

## Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2021

Ponce Gabriela<sup>2</sup>, Ayora Gabriela<sup>2</sup>, Camacho Gema<sup>2</sup> y Viviana Jurado<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca

<sup>2</sup> Small Pelagics Sustainability- Fishery Improvement Project

### Resumen

Se analizaron 2 752 lances correspondientes a 1 347 viajes realizados por 142 embarcaciones pertenecientes a la flota de la pesquería de red de cerco en Ecuador continental durante el 2021, obtenida a partir del Programa de Observadores de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP). Se identificaron y posicionaron espacialmente los avistamientos e interacciones que existieron durante la actividad pesquera realizada por la flota. Se calculó la tasa de interacción por cada especie registrada tomando en cuenta los viajes y el número de especies observadas durante el mismo (aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios). Se avistó un total de 24 especies distintas, de las cuales 21 registraron interacciones, siendo cinco (5) de estas especies categorizadas como ETP: *Aetobatus laticeps* (raya águila), *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Rhincodon typus* (tiburón ballena), *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd) y *Lepidochelys olivacea* (tortuga olivácea). A pesar de que estas especies presentaron interacciones, los datos analizados evidencian que la tasa de interacción fue menor a 0.1 y los reportes de mortalidad fueron mínimos (0.06% del total de interacciones). Otras especies no categorizadas como ETP como *Pelecanus occidentalis* (pelicano pardo), *Fregata magnificens* (fragata común) y *Otaria flavescens* (lobo sudamericano) presentaron las tasas más altas de interacción (8.41, 8.27 y 3.56, respectivamente), por lo que se recomienda mantener el monitoreo dentro del Programa de Observadores, y a su vez, realizar este tipo de análisis de manera periódica.

### Palabras claves

Peces Pelágicos Pequeños, ETP, red de cerco, tortugas, mamíferos, aves marinas, elasmobranquios

### Abstract

A total of 2 752 sets were analyzed corresponding to 1 347 trips made by 142 vessels belonging to the purse-seine fishing fleet in continental Ecuador during 2021, obtained from the Observer's Program of the Undersecretariat of Fisheries Resources (SRP). The sightings and interactions that existed during the fishing activity were identified and spatially distributed. The interaction rate for each species (seabirds, turtles, marine mammals and elasmobranchs) was obtained considering the fishing trips and the number of registered species. A total of 24 different species were sighted, of which 21 registered interactions, with 5 of these species categorized as ETP: *Aetobatus laticeps*, *Chelonia mydas*, *Rhincodon typus*, *Dermochelys coriacea* and *Lepidochelys olivacea*. Although there were interactions, the data analyzed showed that their interaction rate was less than 0.1 and mortality reports were minimal (0.06% of all interactions). Other species not categorized as ETP such as *Pelecanus occidentalis*, *Fregata magnificens* and *Otaria flavescens* showed the highest interaction rates (8.41, 8.27 and 3.56, respectively). Therefore, it is recommended to keep monitoring within observer Program, and in turn, carry out this type of analysis periodically.

### Keywords

Small Pelagics Fishes, ETP, purse-seine, turtles, mammals, seabirds, elasmobranchs



## Contenido

<b>1. Introducción</b> .....	2
<b>2. Metodología</b> .....	3
<b>2.1. Zona de estudio</b> .....	3
<b>2.2. Procedencia de los datos</b> .....	4
<b>2.3. Análisis de datos</b> .....	4
<b>3. Resultados</b> .....	6
<b>3.1. Distribución espacial de la actividad pesquera</b> .....	6
<b>3.2. Avistamientos e Interacciones</b> .....	7
<b>Condición de las especies registradas por clase de barco</b> .....	11
<b>3.3. Especies ETP</b> .....	12
<b>4. Discusión</b> .....	14
<b>5. Conclusiones y Recomendaciones</b> .....	16
<b>7. Anexos</b> .....	19

## 1. Introducción

La interacción de especies marinas migratorias y de larga vida, incluidas las tortugas, las aves, los mamíferos y tiburones con las pesquerías en pequeña y gran escala, es reconocida como una de las mayores preocupaciones para la conservación y supervivencia marina a nivel mundial (Reed et al., 2006; Wallace et al., 2010, 2011; Croxall et al., 2012).

Estas especies, algunas categorizadas como en peligro, amenazadas o protegidas (ETP), son más susceptibles a la captura incidental (Harrington, 2006) debido a su distribución geográfica, relación a condiciones ambientales, historia de vida y alimentación, los cuales las hacen particularmente más sensibles en el transcurso de su ciclo de vida (Heppell et al., 2005).

En Ecuador, la mayor causa de interacción con la fauna marina está asociada a las actividades antropogénicas (Rosero, 2010; Álava et al., 2019), siendo la interacción accidental con las redes (trasmallo, palangre o red de cerco) durante las operaciones de pesca (posteriormente liberadas ilesas) las de mayor importancia para el grupo de cetáceos menores (Félix et al., 2007), aves (Erickson et al., 2005) y tortugas marinas (Menéndez, 2015).

Particularmente, la pesca con red de cerco ha registrado interacciones con las especies de la megafauna marina durante las faenas de pesca (González et al., 2010; Jurado & Romero, 2011;

Jurado & González, 2012). Con la información obtenida a partir del Programa de Observadores a bordo de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros (SRP) se identificaron y ubicaron espacialmente las interacciones; definidas como cualquier acción realizada por un animal de manera directa con el barco o con los artefactos de pesca, incluso, con el cardumen cercado durante la operación y los avistamientos, que corresponden al registro de cualquier animal que se observa desde la embarcación, el cual puede estar solo de paso, o tener alguna proximidad con la embarcación sin tener contacto (Jurado et al., 2019).

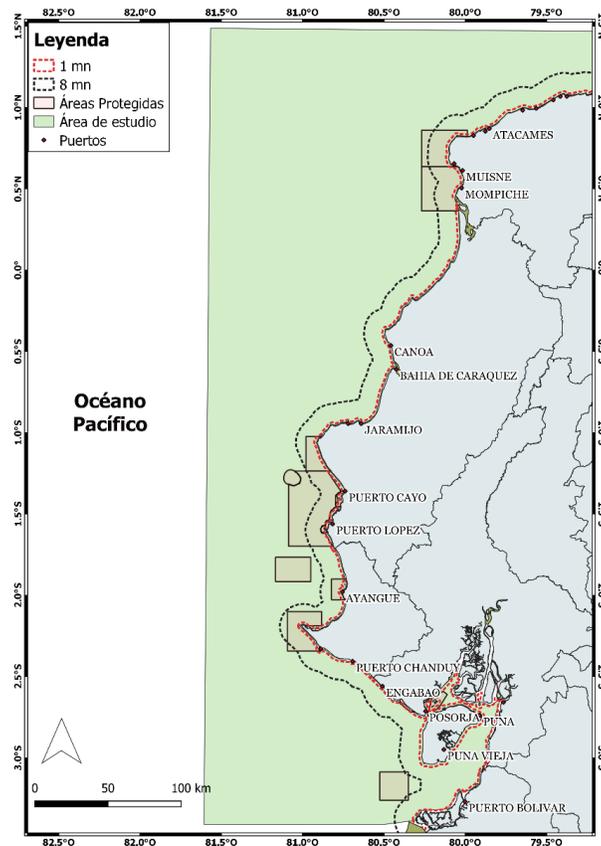
Las especies de la megafauna marina, incluidas las categorizadas como ETP, juegan un papel crítico en el ecosistema oceánico, como especies claves en la estructura de la red alimentaria y como indicadores útiles de la salud general del medio marino (Cox et al., 2002; Morales, et al. 2011), lo cual justifica la continua generación de información sobre su interacción a este tipo de artes de pesca, a efectos de poder seguir evaluando el impacto asociado.

El presente estudio tiene como objetivo determinar las tasas de interacción de diversas especies de aves, mamíferos, reptiles marinos y elasmobranquios e identificar las especies ETP registradas durante las actividades de la flota de PPP en aguas costeras del Ecuador durante el 2021.

## **2. Metodología**

### **2.1. Zona de estudio**

El área de estudio comprendió en latitud desde la frontera sur límites con Perú ( $3^{\circ}24'37''$  S) hasta la frontera norte límites con Colombia ( $1^{\circ}28'10.49''$  N) y en longitud hasta los  $81^{\circ}34'26.4''$  O, comprendiendo un área aproximada de  $78\,941.50\text{ km}^2$  de la plataforma continental y aguas adyacentes (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa del área de estudio (verde claro), áreas marinas protegidas delimitadas en recuadros de borde negro y los límites de 1 y 8 mn se presentan con líneas rojas y negras discontinuas, respectivamente.

## 2.2. Procedencia de los datos

Los datos son recolectados por el Programa de Observadores de la SRP a bordo de la flota cerquera sardinera, a través de un formulario diseñado por IPIAP. Se obtuvieron registros de 142 embarcaciones de todas las clases, 1 347 viajes de pesca que comprenden 2 752 lances realizados en 11 meses.

## 2.3. Análisis de datos

Las especies registradas fueron categorizadas según lo indicado/establecido en la lista roja de la UICN, en donde se categoriza en función del grado de riesgo de extinción a escala global y local, identificando el estado en la misma. En la Tabla 1 se observan las siglas utilizadas para las categorías y su respectivo significado. Las especies ETP son aquellas que tienen las categorías VU, EN y CR. Además, se clasifican las especies de acuerdo con su grupo faunístico según corresponda: mamíferos marinos, tortugas marinas, elasmobranquios y aves marinas.

**Tabla 1. Categorías de la lista roja de la UICN, siglas y descripción.**

<b>Siglas</b>	<b>Descripción</b>
<i>DD</i>	Data deficiente
<i>LC</i>	Preocupación menor
<i>NT</i>	Casi amenazada
<i>VU</i>	Vulnerable
<i>EN</i>	En peligro de extinción
<i>CR</i>	En peligro crítico

Para los mapas de distribución espacial se graficaron los datos convertidos al formato .csv y se agregaron en el Sistema de Información Geográfica (Quantum GIS). Se hicieron tres tipos de distinciones (filtros aplicados) entre los registros para generar mapas. El primero consistió en ubicar todos los sitios en los que se registró la actividad pesquera durante 2021, tomando en cuenta los lances nulos. El segundo filtro se aplicó sobre la primera capa de datos, ubicando la actividad pesquera con interacción registrada. Finalmente, el tercer filtro hace una distinción entre cada especie que tuvo interacción.

En los mapas de distribución los puntos representan la ubicación de las interacciones registradas; para observar los detalles de las interacciones, se incluyeron tablas con el número de avistamientos e interacciones por especie.

Dentro de los registros, se distinguen las interacciones y los avistamientos. Las interacciones están definidas como cualquier acción realizada por un animal de manera directa con el barco o con los artefactos de pesca, incluso, con el cardumen cercado durante la operación, mientras que los avistamientos son los registros de cualquier animal que se observa desde la embarcación, el cual puede estar solo de paso, o tener alguna proximidad con la embarcación sin tener contacto.

Las interacciones se cuantifican mediante el registro de tres campos: condición de los individuos posterior a la interacción (ilesos, heridas leves/graves, muertes), parte del arte de pesca con el que se interactúa (cuerpo, macaco, cabecero) y parte del cuerpo del individuo que tuvo la interacción (patas, alas, aletas, cuerpo, cabeza, pico y hocico). Los avistamientos son clasificados en cuatro tipos de registros: alimentándose, volando, deambulando y reposo (por ejemplo, en caso de aves y tortugas).

La tasa de interacciones ( $\lambda$ ) por viaje se calculó como la proporción entre el número total de animales que interactuaron con la embarcación o el arte de pesca (B) dividido por el número de viajes observados (T).

$$\lambda = \frac{B}{T}$$

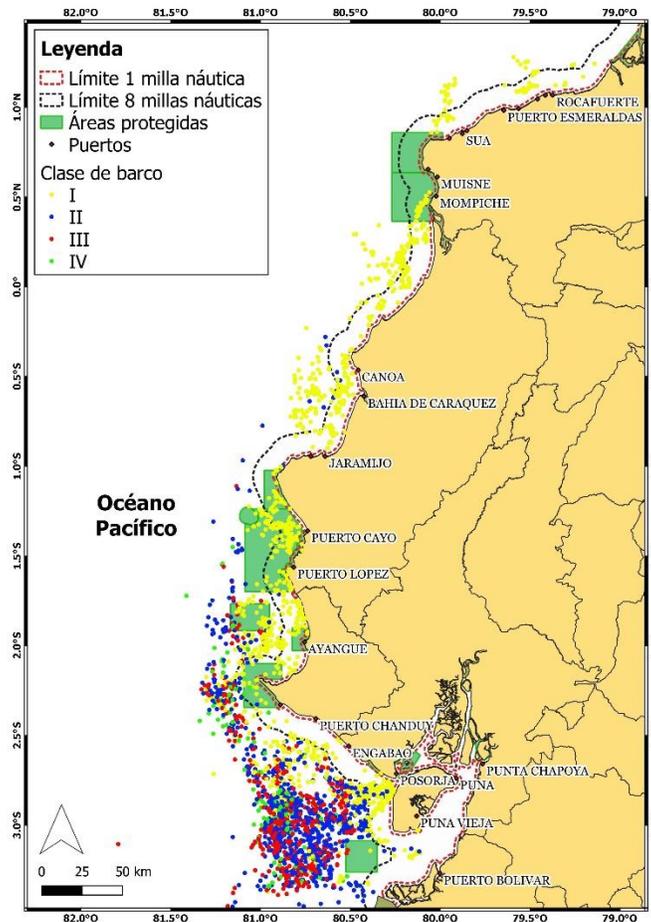
El resultado de esta fórmula será un número adimensional: una tasa mayor o igual a 1 implica que la especie interactúa habitualmente con la pesquería, una tasa menor a 1 significa que la especie no interactúa frecuentemente (rara vez avistada) y una tasa igual a 0 resulta de una interacción nula.

### 3. Resultados

#### 3.1. Distribución espacial de la actividad pesquera

La flota desarrolló las actividades durante el periodo 2021 desde la latitud 1°16'48"N hasta la latitud 3°24'37"S, y hasta la longitud 81°49'48"O (Figura 2).

La actividad de los barcos clase I estuvo distribuida a lo largo del área de estudio, tanto dentro como fuera de las 8 mn. Dentro de las 8mn, se concentraron especialmente en las zonas de Puerto López, Puerto Cayo, Ayangue, Bahía de Caráquez y Golfo de Guayaquil. Con respecto a los barcos clase II, III y IV la mayor actividad fue registrada fuera de las 8mn en la zona externa del Golfo de Guayaquil.



**Figura 2. Distribución espacial de la actividad pesquera durante el 2021.**

### 3.2. Avistamientos e Interacciones

Durante el 2021 se registraron avistamientos de diferentes especies (24) ubicadas en cuatro grupos de fauna marina (Tabla 2). El grupo con mayor diversidad fue el de las aves marinas con 15 especies identificadas, seguidas por los otros tres grupos que registraron tres especies cada uno. Las especies *Fregata magnificens* (fragata común) y *Pelecanus occidentalis* (pelicano pardo) fueron las que registraron mayor número de avistamientos.

Además, se registraron numerosos avistamientos de delfines, elasmobranquios del género *Sphyrna* spp., y un registro de tortuga que no pudo ser identificada (Tabla 3).

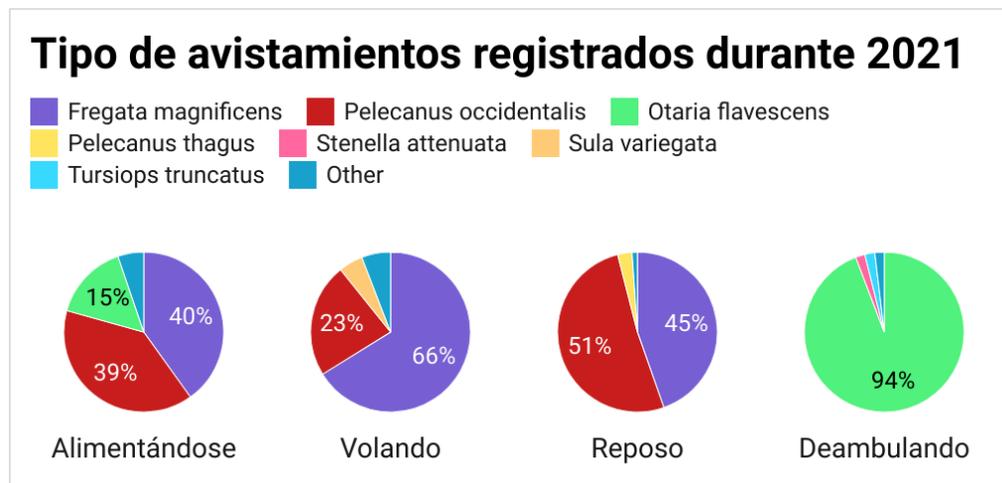
**Tabla 2. Lista de especies avistadas, su estado en la lista roja de la UICN y número de avistamientos durante 2021. \*Especies que se encontraron en el informe de 2019 (Jurado et al., 2019). •Especies que se encontraron en el informe de 2020 (Ponce et al., 2020).**

ID	Grupo Faunístico	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Avistamientos
1		<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	NT	8
2		<i>Chroicocephalus ridibundus</i> •	Gaviota encapuchada	LC	1084
3		<i>Creagrus furcatus</i> *	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	LC	6
4		<i>Fregata magnificens</i> *•	Fragata común o fragata real	LC	35118
5		<i>Fregata minor</i> *•	Fragata grande	LC	210
6		<i>Leucophaeus atricilla</i> •	Gaviota reidora americana	LC	43
7		<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paño menudo	LC	210
8	<b>Aves marinas</b>	<i>Oceanodroma tethys</i> •	Paño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	LC	17
9		<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelicano pardo de California	LC	21582
10		<i>Pelecanus occidentalis</i> *•	Pelicano pardo	LC	10
11		<i>Pelecanus thagus</i> *•	Pelicano peruano	NT	214
12		<i>Phoebastria irrorate</i> *•	Albatros de las Galápagos	CR	3
13		<i>Sula neboxii</i> *•	Piquero patas azules	LC	1231
14		<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	1930
15		<i>Thalasseus maximus</i> •	Charrán real	LC	3
16		<i>Aetobatus laticeps</i> *	Raya águila	VU	22
17	<b>Elasmobranquios</b>	<i>Rhincodon typus</i> *	Tiburón ballena	EN	1
18		<i>Rhinoptera steindachneri</i> *	Raya dorada	NT	20
19	<b>Mamíferos marinos</b>	<i>Otaria flavescens</i> *•	Lobo marino sudamericano	LC	5214
20		<i>Stenella attenuata</i> •	Delfín manchado pantropical	LC	26
21		<i>Chelonia mydas</i> *•	Tortuga verde	EN	82
22	<b>Tortugas marinas</b>	<i>Dermochelys coriacea</i> *	Tortuga laúd	VU	3
23		<i>Lepidochelys olivacea</i> *•	Tortuga golfina/tortuga olivácea	VU	20
24		<i>Tursiops truncatus</i> *•	Delfín nariz de botella común	LC	52

**Tabla 3. Grupos registrados sin identificación a nivel de especie y número de avistamientos, durante 2021.**

ID	Grupos sin identificación a nivel de especie	Avistamientos
1	Delfín	235
2	<i>Sphyrna</i> spp.	4
3	Tortuga	1

En la Figura 3 se observa el tipo avistamiento expresado en porcentaje (alimentándose, volando, reposo y deambulando), mostrando las especies con mayor porcentaje dentro de cada uno. En el Anexo 2 se puede encontrar a detalle el número de individuos registrados por cada tipo de avistamiento.



**Figura 3. Diagramas porcentuales por tipo de avistamiento de fauna marina durante 2021.**

De las 24 diferentes especies avistadas, 21 tuvieron interacción con la actividad pesquera (Tabla 4). Las especies con mayor tasa de interacción por viaje fueron la fragata común (8.41), pelícano pardo (8.27) y el lobo marino sudamericano (3.56); mientras que, la tasa de interacción más baja correspondió al tiburón ballena, tortuga laúd y charrán real (<0.01) (Tabla 4). La Figura 4 presenta la distribución espacial de las especies que registraron interacciones, ubicadas mayormente fuera de las 8 mn del Golfo de Guayaquil para el caso de las tortugas y mamíferos marinos; las aves marinas tuvieron una distribución amplia a lo largo del área de estudio y los elasmobranquios tuvieron una distribución restringida fuera de las costas de Canoa y en la frontera de Manabí-Esmeraldas.

**Tabla 4. Tabla general de especies con interacciones, tasa de interacción por viaje, y estado de la lista roja UICN. Las especies con categoría VU, EN y CR son las denominadas ETP.**

<b>ID</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Estado lista roja UICN</b>	<b>Interacciones</b>	<b>Tasa de interacción por viaje</b>
1	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	11330	8.41
2	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	11143	8.27
3	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	4797	3.56
4	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	418	0.31
5	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	370	0.27
6	<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules	LC	339	0.25
7	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	82	0.06
8	<i>Fregata minor</i>	Fragata grande	LC	70	0.05
9	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	42	0.03
10	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	25	0.02
11	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	22	0.02
12	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina/tortuga olivácea	VU	38	0.03
13	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT	20	0.01
14	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora americana	LC	20	0.01
15	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	LC	15	0.01
16	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	NT	6	< 0.01
17	<i>Creagrurus furcatus</i>	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	LC	6	< 0.01
18	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelícano pardo de California	LC	6	< 0.01
19	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	LC	3	< 0.01
20	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	3	< 0.01
21	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	1	< 0.01

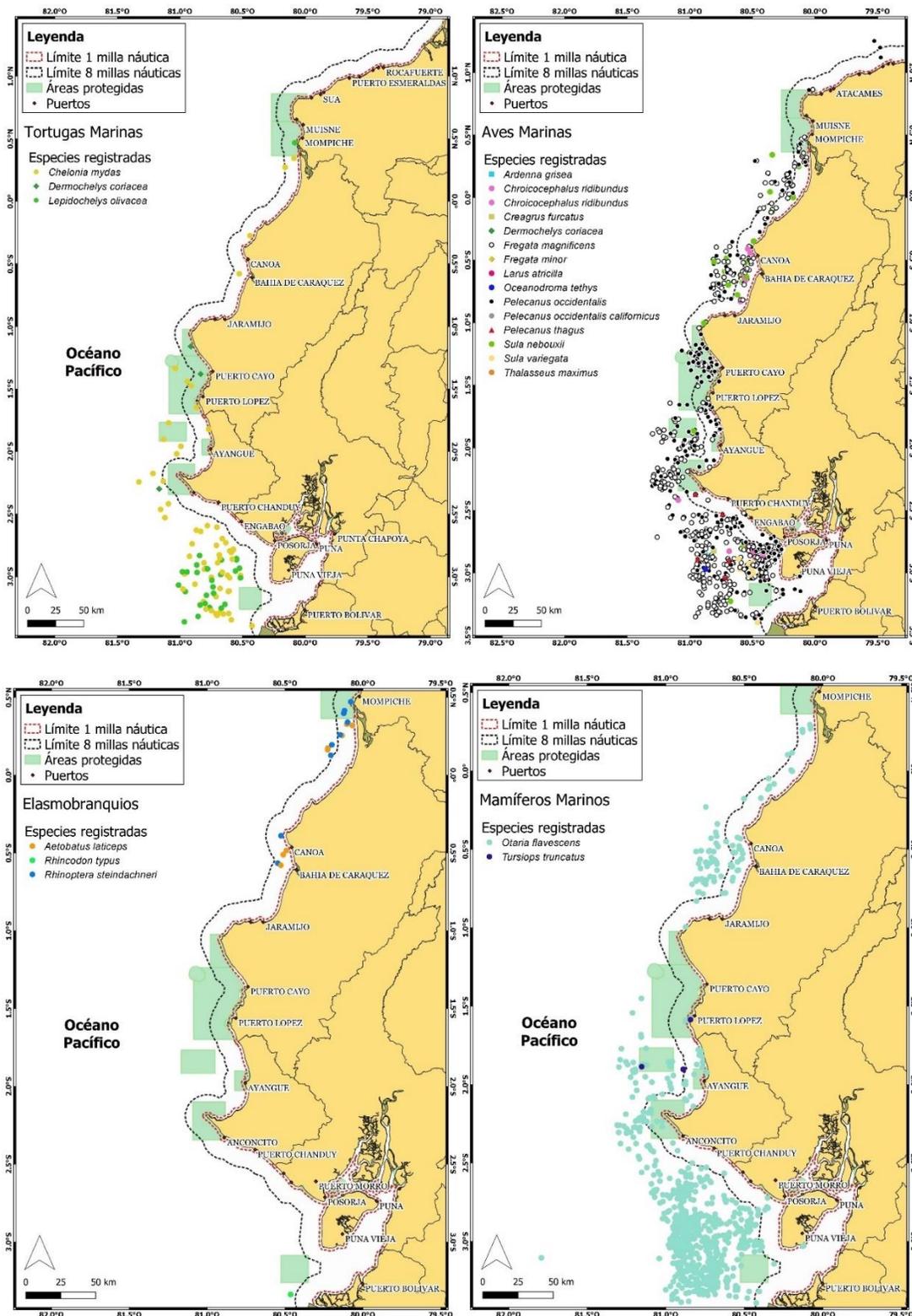


Figura 4. Distribución espacial de las especies por grupo faunístico que registraron interacciones con la pesquería durante 2021. Tortugas marinas (izq. sup.), aves marinas (der. sup.), elasmobranquios (izq. inf.) y mamíferos marinos (der. inf.).

Interacción entre aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería con red de cerco en la costa continental de Ecuador durante 2021 | 10

Del total de las especies que interactuaron con la red de cerco, el 99.96% resultaron ilesas. El porcentaje restante corresponde al registro de muerte de 2 especies: una tortuga verde y 4 tiburones del género *Sphyrna* spp., al interactuar con el cabecero del arte de pesca y el macaco en dos de los casos. En los Anexos 3, 4 y 5 se puede observar a detalle las interacciones y condición de las especies registradas, y en los Anexo 6 y 7 se detallan las tasas de interacción por mes y especie.

### Condición de las especies registradas por clase de barco

De manera general, el porcentaje que se obtuvo de especies ilesas posterior a la interacción con los lances de pesca de acuerdo con las clases de barco fueron las siguientes: la clase II reportó un 99.93%, la clase III un 99.74% y las clases I y IV registraron un 100% de individuos ilesos, es decir, no reportaron especies con heridas leves, heridas graves o muertas.

Por otro lado, como se observa en la Figura 5, únicamente en la clase II se registraron cinco individuos muertos. Cuatro elasmobranquios y una tortuga marina, el porcentaje de muertes de estas especies registra un 0.06% para esta clase. En cuanto a heridas leves y graves, se tuvieron registros en las clases II y III, en total 7 individuos pertenecientes a los grupos de aves y tortugas marinas.

En la figura 5 se observan los porcentajes correspondientes a la condición de cada individuo registrado, por grupo faunístico y por clase de barco. Dentro de las actividades de los barcos clase I y II, el grupo de mayor incidencia fue el de las aves marinas, donde predominaron las interacciones de *F. magnificens* y *P. occidentalis*, con más del 90% de los individuos ilesos (clase I) y más del 70% (clase II). Sin embargo, para la clase II se reportó la muerte de cuatro individuos del grupo de elasmobranquios (*Sphyrna* spp.) y una tortuga verde. Por otro lado, en las actividades de los barcos de clase III y IV, los lobos marinos fueron los que registraron mayor número de interacciones, los cuales resultaron ilesos.

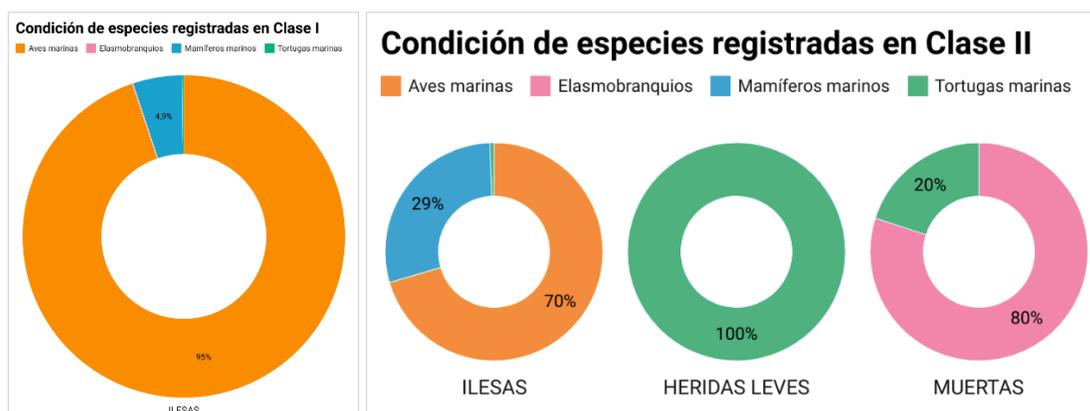




Figura 5. Porcentajes de individuos según condición registrada por grupo faunístico para cada clase de barco (porcentaje calculado sobre el total de individuos registrados por clase).

### 3.3. Especies ETP

Dentro de los avistamientos de las especies registradas, se identificaron seis que pertenecen a las denominadas como ETP; *Aetobatus laticeps* (raya águila), *Chelonia mydas* (tortuga verde), *Rhincodon typus* (tiburón ballena), *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd) y *Lepidochelys olivacea* (tortuga olivácea), las cuales presentaron una tasa de interacción por viaje durante el periodo de estudio menor a 0.1. Para *Phoebastria irrorata* (albatros de Galápagos) no hubo registro de interacción (Tabla 4).

Las especies ETP mencionadas registraron avistamientos por alimentación, a excepción del albatros de Galápagos (*P. irrorata*), que solo fue avistado volando. Las tortugas verde y olivácea fueron avistadas en reposo y deambulando; mientras que el tiburón ballena (*R. typus*) únicamente fue avistado durante su alimentación. En los Anexos 8 y 9 se puede observar a detalle las interacciones y condición de las especies ETP registradas. Se reportó que la mayoría de los individuos interactuaron con el cabecero del arte de pesca, seguido por el cuerpo de la red y solo dos individuos interactuaron con el macaco.

Las interacciones con la tortuga verde (*C. mydas*) y la tortuga olivácea (*L. olivacea*) se dieron principalmente fuera de las 8 mn en el Golfo de Guayaquil, frente a Puerto Cayo y Ayangue. Las interacciones con la tortuga laúd (*D. coriacea*) se dieron fuera de las 8 mn frente a La Puntilla y dentro de 8 mn en la zona entre Manta y Puerto Cayo. Por otro lado, para la raya águila (*A. laticeps*) se observaron interacciones dentro de las 8 mn en la frontera norte de Manabí-Esmeraldas y frente a Canoa. Con respecto a la interacción con el tiburón ballena (*R. typus*), esta se dio de manera puntual fuera de las 8 mn frente a Puerto Bolívar (Figura 6).

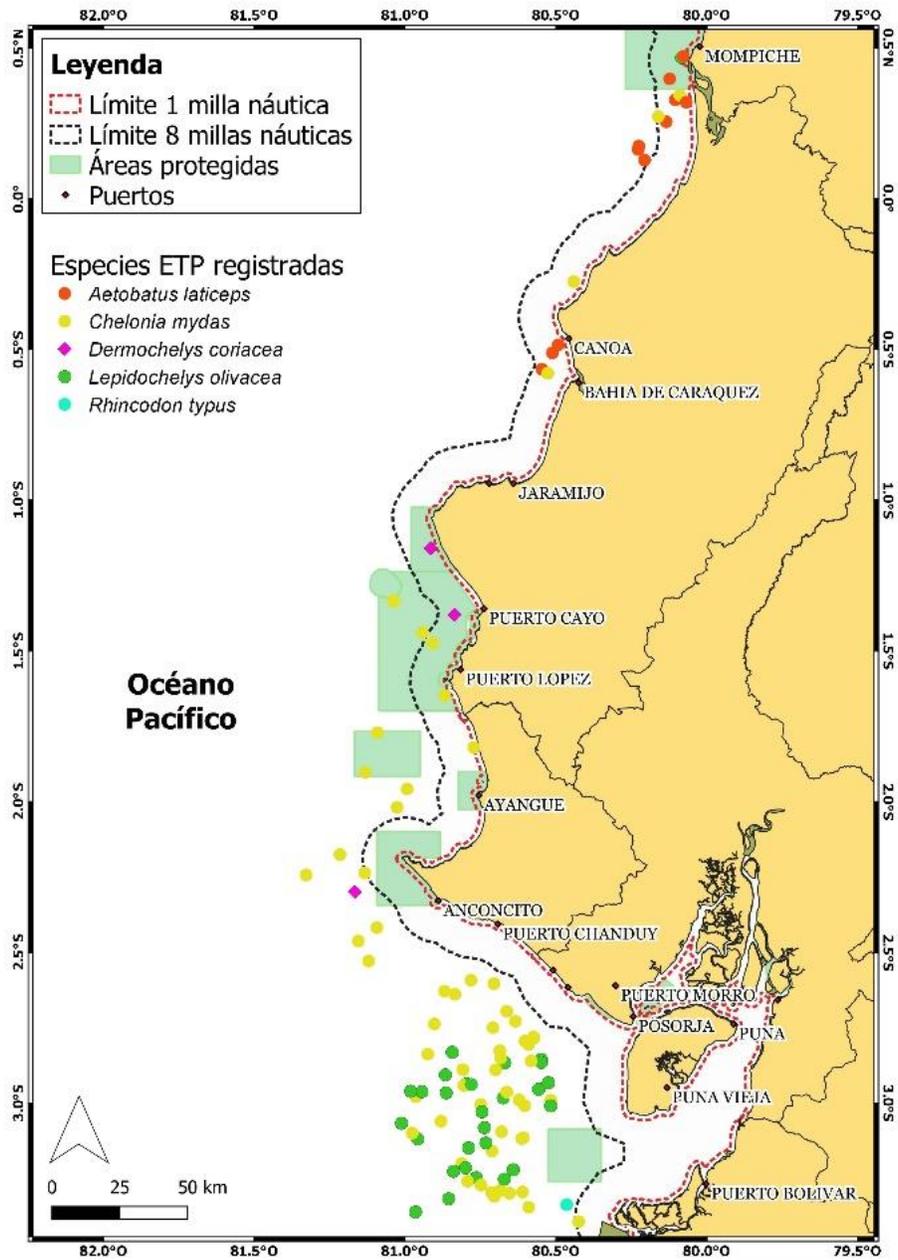


Figura 6. Distribución espacial de las especies ETP que registraron interacciones con la pesquería durante 2021.

## 4. Discusión

En el presente estudio se evidenció que la fragata común (*F. magnificens*) y el pelícano pardo (*P. occidentalis*) presentaron las tasas más altas de interacción con la pesquería de peces pelágicos pequeños (8.41 y 8.27, respectivamente). Por tercer año consecutivo (Jurado et al., 2019, Ponce et al., 2020) las aves marinas constituyen el grupo con las mayores tasas de interacción. Estos valores son mayores a los reportados por Ponce et al., (2020), debido a que el número de muestra de lances y viajes analizados en 2021, son más del doble de la muestra de 2020; en este último los registros no fueron consecutivos debido a la pandemia de COVID-19. Se analizaron 9 meses con actividades de pesca interrumpidas, mientras que en 2021 se cuenta con registros consecutivos de 11 meses (teniendo en cuenta los periodos de veda). Ambos puntos se traducen a un mayor número de registros de interacciones de aves marinas, mayor número de viajes de pesca y por ende una mayor tasa de interacción de estas especies.

La tasa de interacción más baja reportada durante 2021 correspondió al tiburón ballena (*R. typus*) (0.001), seguido por la tortuga laúd (*D. coriacea*) y el charrán real (*T. maximus*) (0.002). Este constituye el primer registro de interacción del tiburón ballena con la pesquería de acuerdo con los datos de los Observadores de la SRP desde 2019, esta interacción fue única y puntual, fuera de las 8 mn al sur del área protegida de la Isla Santa Clara, y fue oportunamente liberado por la tripulación con las técnicas apropiadas. Se conoce que los tiburones ballena son visitantes frecuentes en las plataformas del Campo Amistad (Petroamazonas EP, 2014) ubicadas en esta zona, por lo cual no resulta fuera de lo común su registro de interacción. Esta especie se encuentra en peligro de acuerdo con la categorización de la UICN, será importante contar con más registros de avistamiento y mantener bajos niveles de interacción.

Además, continuando con el grupo de elasmobranquios, también existieron registros de la raya águila (*A. laticeps*) y la raya dorada (*R. steindachneri*), las cuales fueron reportadas dentro de las 8 mn frente a Canoas y entre la frontera de Manabí-Esmeraldas durante los lances de barcos clase I. Todos los reportes de estas interacciones indicaron que las rayas fueron liberadas ilesas usando las técnicas adecuadas según el caso y su tasa de interacción estuvo por debajo de 0.1. Es decir, las tasas de interacción registradas ( $< 0.1$ ) para los elasmobranquios (rayas y tiburón ballena) no representan una preocupación mayor debido a que se traducen en niveles bajos de interacción (Miller et al., 2016).

Con respecto a los mamíferos marinos, en particular el lobo marino sudamericano presentó una alta interacción con la pesquería, sin registros de mortalidad, esto sigue la tendencia reportada en estos últimos dos años por Jurado et al., (2019) y Ponce et al., (2020), autores que mencionan una actividad de constante entrada y salida de lobos marinos del cerco, pero con un 100% de individuos ilesos. Las interacciones de este tipo son comunes y se consideran como operacionales, los lobos marinos interfieren en la pesca para alimentarse de las capturas retenidas en las redes (Wickens, 1995) y una vez que terminan, salen por si solos; así como algunas zonas de pesca se sobreponen a las zonas de alimentación, o están cercanas a las colonias de reproducción (Szteren & Páez, 2002). En menor número, se reportaron interacciones con el

delfín nariz de botella con una tasa de interacción por viaje de 0.019 y no se registraron individuos heridos o muertos.

Finalmente, se registraron avistamientos e interacciones de tres especies de tortugas marinas con la pesquería de peces pelágicos pequeños (*C. mydas*, *L. olivacea* y *D. coriacea*). Todas son especies ETP, categorizadas por la lista roja (UICN): *C. mydas* en peligro de extinción y vulnerables en el caso de las dos últimas.

En concreto, se distinguieron avistamientos por alimentación y deambulando alrededor de las embarcaciones durante las faenas de pesca, estas especies obtuvieron una tasa de interacción menor a 0.1. Dentro de las interacciones mencionadas, un individuo de *C. mydas* fue reportado como muerto al interactuar con el cabecero del arte de pesca. De acuerdo con FAO (2004), esta baja mortalidad puede ser considerada como “impacto menor” a nivel poblacional. Actualmente, dentro del Plan de Acción para la Conservación de tortugas marinas en Ecuador 2020-2030 (MAAE, WildAid, GIZ, 2020), se categorizan las actividades de la pesquería de red de cerco como una amenaza de magnitud baja para estas especies, pero que podría llegar a tener un impacto alto a nivel nacional en caso de que se reporten tasas altas de interacción.

Con respecto a las liberaciones, se pudo observar un aumento en el número de estos registros, a pesar de que no se cuenta con un campo específico dentro de la planilla diseñada por IPIAP para el registro de los Observadores de SRP. A través del campo “Observaciones” se pudo cuantificar un total de 108 individuos liberados exitosamente, correspondiente a las especies: raya águila (*A. laticeps*), tortuga verde (*C. mydas*), tortuga olivácea (*L. olivacea*) y raya dorada (*R. steindachneri*). Se observó que una de las tortugas de *C. mydas* no pudo ser liberada con vida posterior a la interacción.

Finalmente, dentro de los registros de interacción con la red de cerco para este periodo de análisis, se reportó que el 99.96% de los individuos resultaron ilesos. En efecto, de acuerdo con FAO (2010), esta pesquería registra una escasa mortalidad incidental de especies de aves, tortugas y mamíferos marinos. Con la finalidad de reducir los niveles de interacción con la pesquería de red de cerco, el proyecto SPS-FIP a través del Programa de Pesca Responsable (Small Pelagics, 2021) está realizando capacitaciones para los tripulantes sobre las técnicas de liberación y manipulación de las especies de fauna marina.

## 5. Conclusiones y Recomendaciones

- Para el 2021 se registró el avistamiento de 24 especies entre aves marinas, mamíferos marinos, tortugas marinas y elasmobranquios; 21 de estas especies interactuaron con la pesquería de peces pelágicos pequeños, y a su vez, 6 especies se encuentran categorizadas como ETP dentro de la lista roja UICN (albatros de Galápagos, tortuga olivácea, tortuga verde, tortuga laúd, tiburón ballena y raya águila).
- Se determinaron 13 especies en común con relación a lo reportado en el estudio de 2019 y 12 especies en común con las registradas en 2020, es importante señalar que durante estos tres años el mayor número de avistamientos se lo reportó para aves marinas y mamíferos marinos (pelícano pardo, fragata común y lobo marino sudamericano).
- Las tasas más altas de interacción por viaje correspondieron a la fragata común (8.41), pelícano pardo (8.27) y lobo marino sudamericano (3.56) las cuales no se encuentran categorizadas como ETP, siendo la alimentación, la causa de su alto nivel de interacción.
- Las tasas de interacción para especies ETP identificadas en este estudio se encontraron por debajo de 0.1, fueron menores a las de 2020, lo cual indica que no existió un impacto de la flota sobre especies ETP.
- Los reportes de mortalidad fueron mínimos, se registró un 0.06% de individuos muertos del total de interacciones analizadas en 2021 (una tortuga verde al interactuar con el cabecero y cuatro tiburones del género *Sphyrna* spp., al interactuar con el cabecero y macaco del arte de pesca).
- Asimismo, el número de liberaciones registradas en 2021 (109) fue mayor a lo reportado durante 2020 (44), en parte debido a la mayor cantidad de datos analizados; se sugiere incluir un campo para cuantificar las liberaciones, así como continuar con los registros ya que representan una práctica fundamental dentro de los esfuerzos de conservación hacia estas especies.
- Mantener a través del Programa de Observadores el registro de especies, con énfasis en aquellas categorizadas como ETP, con la finalidad de ampliar el conocimiento sobre la interacción de estas especies con la pesquería de red de cerco. De esta manera, será posible enriquecer los planes de manejo y políticas del país para evaluar el estado de conservación de las poblaciones de estas especies a nivel local.

## 6. Bibliografía

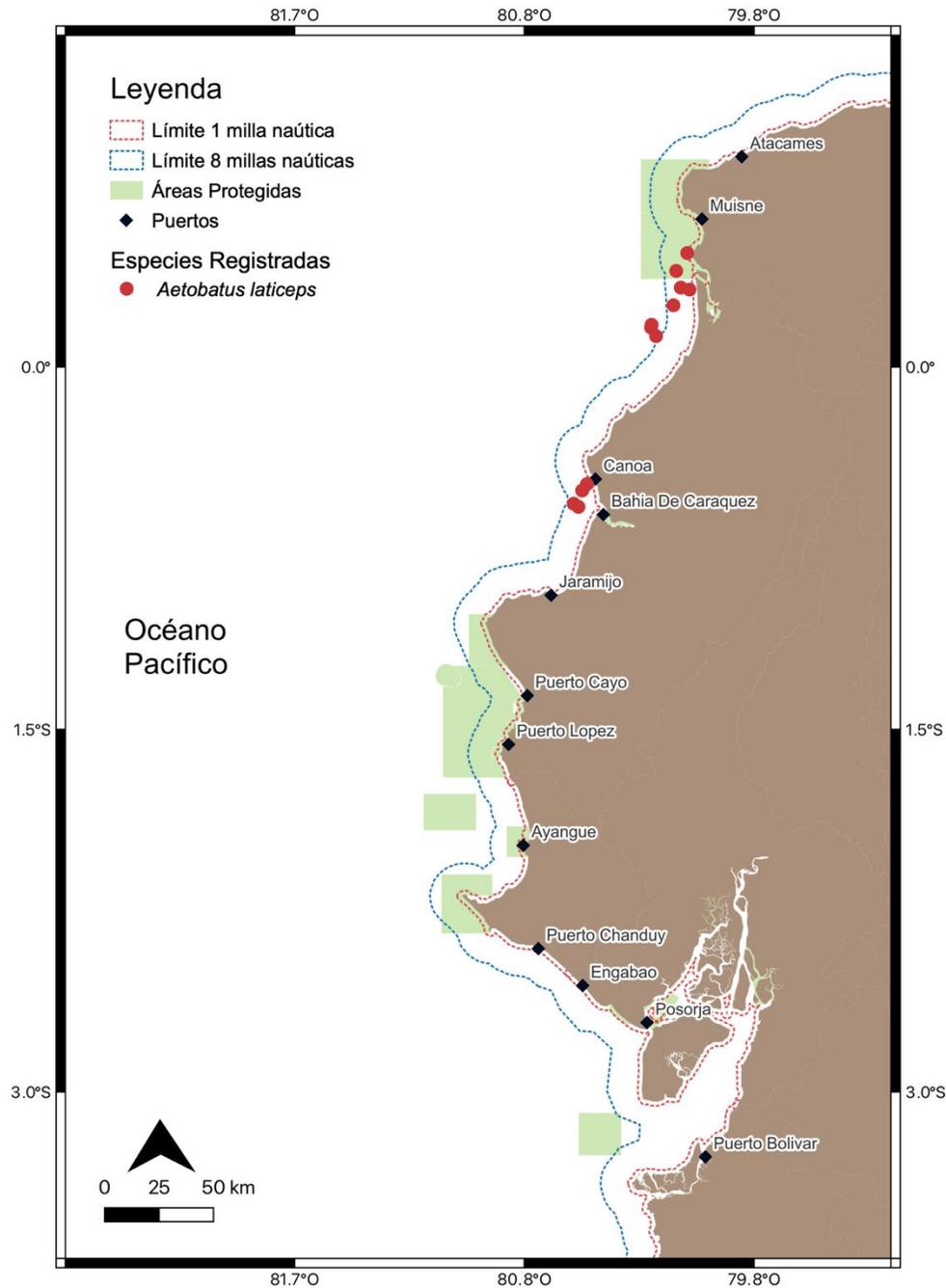
- Álava, J. J., Tatar, B., Barragán, M. J., Castro, C., Rosero, P., Denking, J., & Samaniego, J. (2019). Mitigating cetacean bycatch in coastal Ecuador: governance challenges for small-scale fisheries. *Marine Policy*, 110, 102769.
- Cox, P.S., Steven J.D., Walters, C., Essington T., Kitchell J., Boggs C. & Kaplan I. (2002). Reconstructing ecosystem dynamics in the central Pacific Ocean, 1952–1998. I. Estimating population biomass and recruitment of tunas and billfishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 1724-1735
- Croxall JP, SHM Butchart, B Lascelles, AJ Stattersfield, B Sullivan, A Symes & P Taylor. (2012). Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conservation International* 22: 1-34.
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., & David Jr, P. (2005). A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. 1029-1042.
- Félix, F., Samaniego J. & Haase B. (2007). Interacción de cetáceos con la pesquería artesanal pelágica en Ecuador. Memorias del Taller de Trabajo sobre el Impacto de las Actividades Antropogénicas en Mamíferos Marinos en el Pacífico Sudeste. Bogotá, Colombia, 28 al 29 de noviembre de 2006. CPPS/PNUMA, Guayaquil, Ecuador. 50-54.
- González, N., Prado, M., Castro, R., Solano, F., Jurado, V., & M. Pena. (2010). Análisis de la pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador (1981-2007). Guayaquil: Instituto Nacional de Pesca.
- Harrington, E. (2006). Small Mammals, Habitat, and Forest Restoration at Seney National Wildlife Refuge. Thesis. University of Michigan. 1-34.
- Heppell, S., Heppell S.A, Read A.J., & Crowder L.B. (2005). Effects of Fishing on Long-Lived Marine Organisms. *Marine Conservation Biology*. 208-231.
- Jurado, V., & A. Romero. (2011). La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador durante 2010. *Boletín científico y Técnico*, 21(1), 1-19.
- Jurado, V., & N. Gonzalez. (2012). La Pesquería de peces pelágicos pequeños en el Ecuador, Durante el 2011. *Boletín Científico Técnico*, 22(2), 1-30.
- Jurado, V., Gilbert, G., & G. Ponce. (2019). Interacción entre aves marinas, tortugas y mamíferos marinos en la pesquería con red de cerco en la costa continental de Ecuador durante junio-octubre de 2019. Informe, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project, Guayaquil. Obtenido de <http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Interacciones-flota-PPP-con-especies-de-tortugas-aves-mamiferos-ETP-2019.pdf>.

- Menéndez, G. F. (2015). Identificación de las causas de muerte y varamiento de tortugas marinas (Chelonioidae) en la playa de la Diablica-Salinas, entre los meses de octubre de 2014 a marzo de 2015. Universidad Estatal Península de Santa Elena. 1-119.
- Miller, K., Jauharee, R., Nadheeh, I., & Adam, M. S. (2016). Interactions with Endangered, Threatened and Protected (ETP) species in the Maldivian pole-and-line tuna fishery.
- Morales, B., Padilla-Saldívar, J. y Antochiw, D. (2011). Vertebrados acuáticos. En Pozo, C. (Ed.) Riqueza Biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación, Tomo 2. México 233-239.
- Small Pelagics. (2021). Capacitaciones en Pesca Responsable. Obtenido de <http://smallpelagics.org/pesca-responsable/>
- Petroamazonas EP. (2014). Informe PAM Gestión 2014. Obtenido de <https://www.petroamazonas.gob.ec>
- Ponce, G., Ayora, G., & V. Jurado. (2020). Interacción de aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería de peces pelágicos pequeños en la costa continental de Ecuador durante 2020. Informe, Instituto Público de Investigación de Acuicultura y Pesca, Small Pelagic Sustainability- Fishery Improvement Project, Guayaquil. Obtenido de <https://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/Interacciones-flota-PPP-con-especies-de-tortugas-aves-mamiferos-elasmobranquios-ETP-2020.pdf>
- Reed, A., Drinker P. & Northridge S. (2006). Bycatch of Marine Mammals in U.S. and Global Fisheries. *Conservation Biology*. 20(1): 163-169.
- Rosero, P. (2010). Tasa de captura incidental de mamíferos, aves, reptiles y peces cartilaginosos con pesca artesanal en el Parque Nacional Machalilla. Universidad Central del Ecuador.
- Wallace, BP., Lewison RL, McDonald S, McDonald R, Cot CY, et al. (2010) Global patterns of marine turtle bycatch. *Conservation letters* 3(2): 1–12.
- Wallace BP, DiMatteo AD, Bolten AB, Chaloupka MY, Hutchinson BJ, et al. (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. *PLoS ONE* 6(9): doi: 10.1371/journal.pone.0024510

## 7. Anexos

### Anexo 1. Mapas de distribución espacial de las especies que registraron interacciones con la pesquería durante 2021

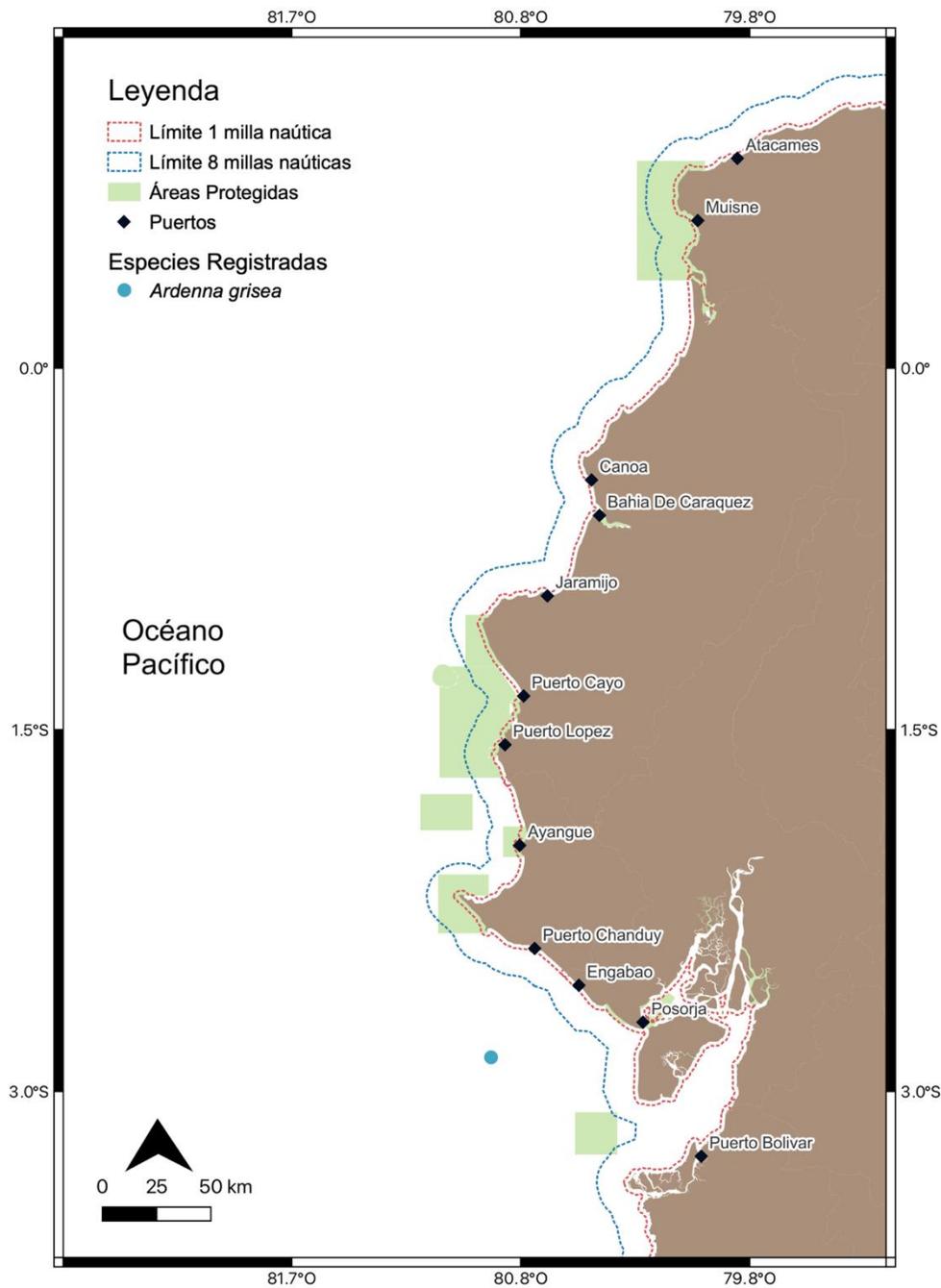
Raya águila



Interacción entre aves marinas, tortugas, mamíferos marinos y elasmobranquios con la pesquería con red de cerco en la costa continental de Ecuador durante 2021 | 19

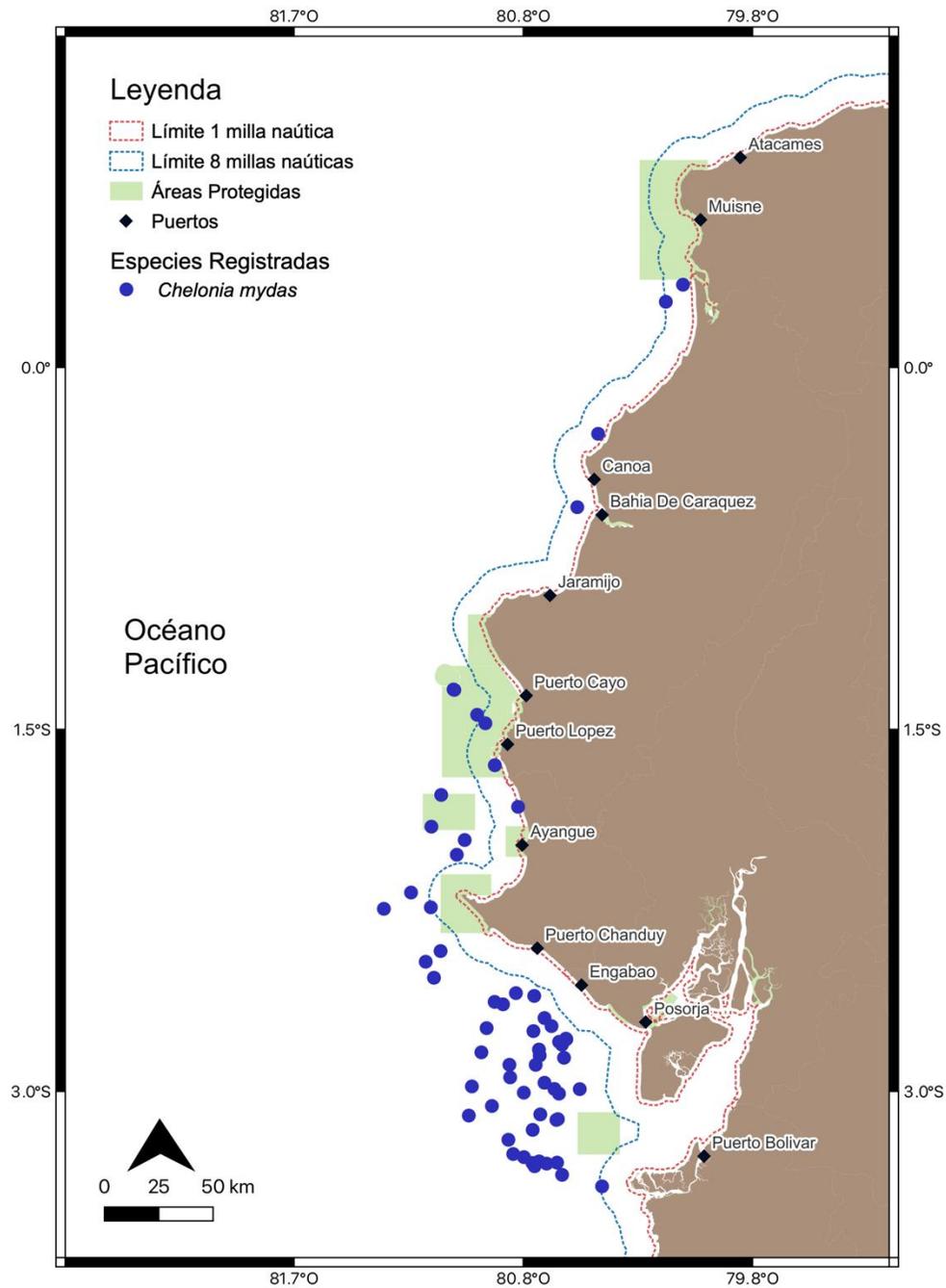


Pardela oscura



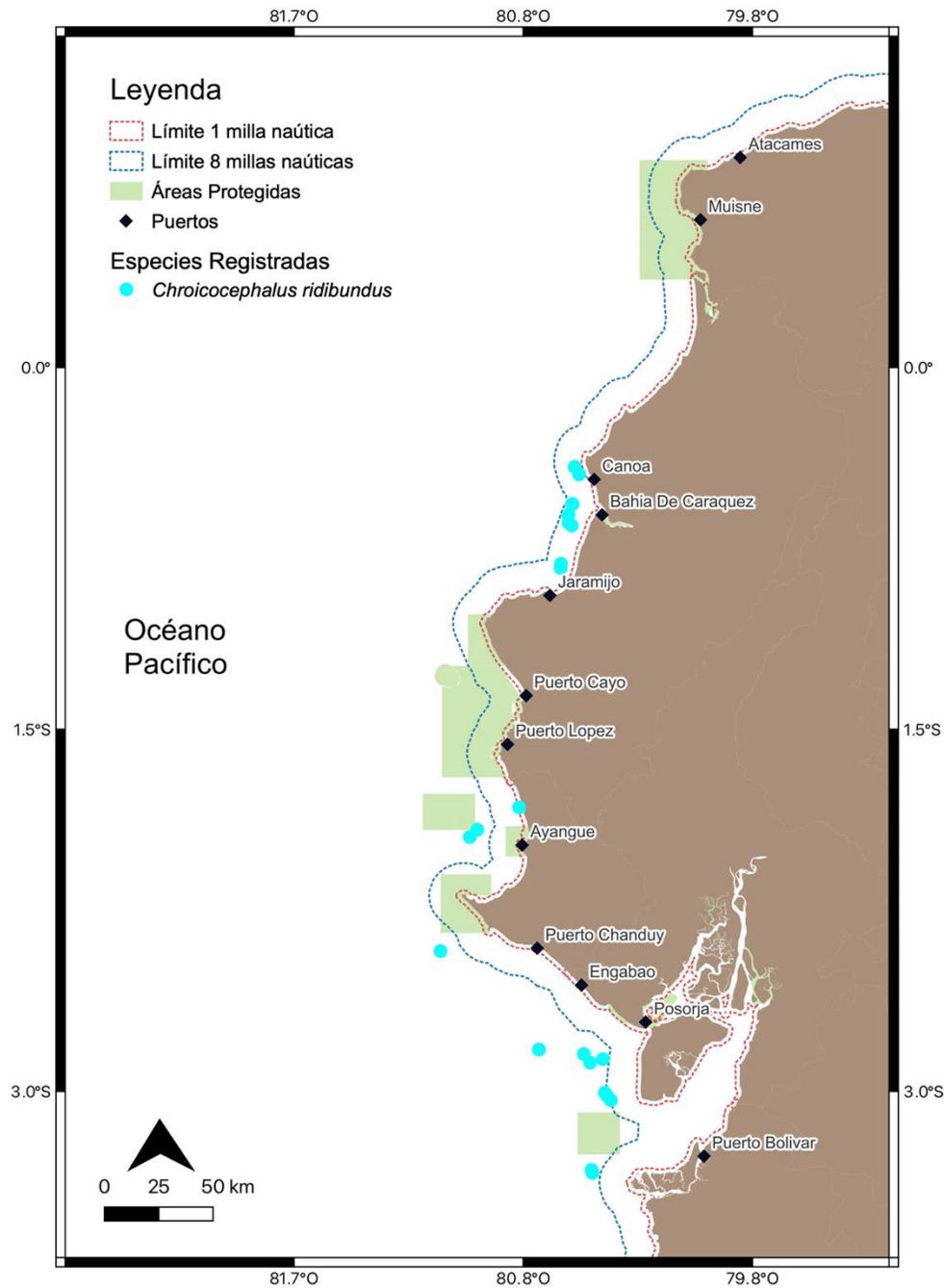


Tortuga verde



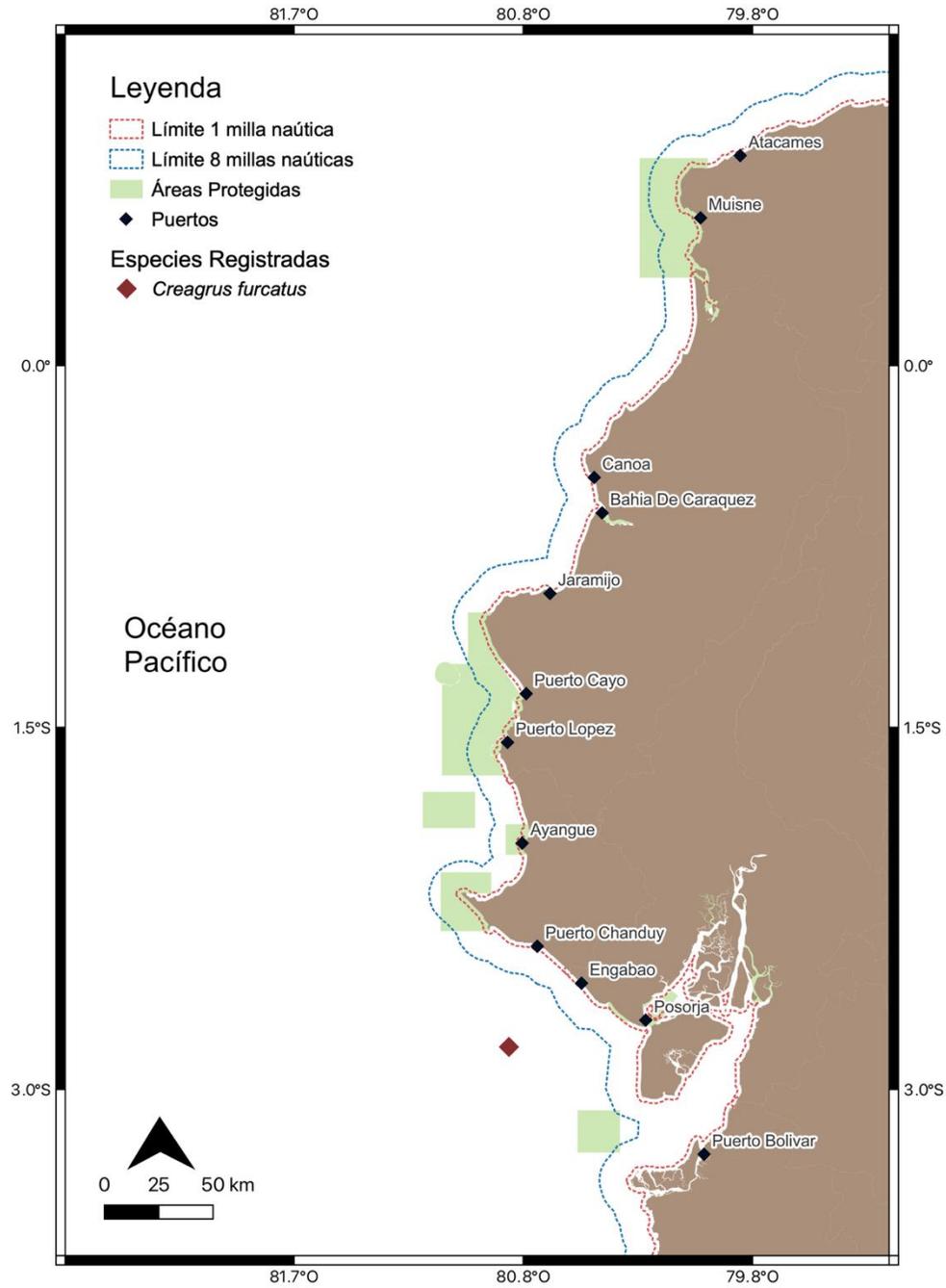


### Gaviota encapuchada



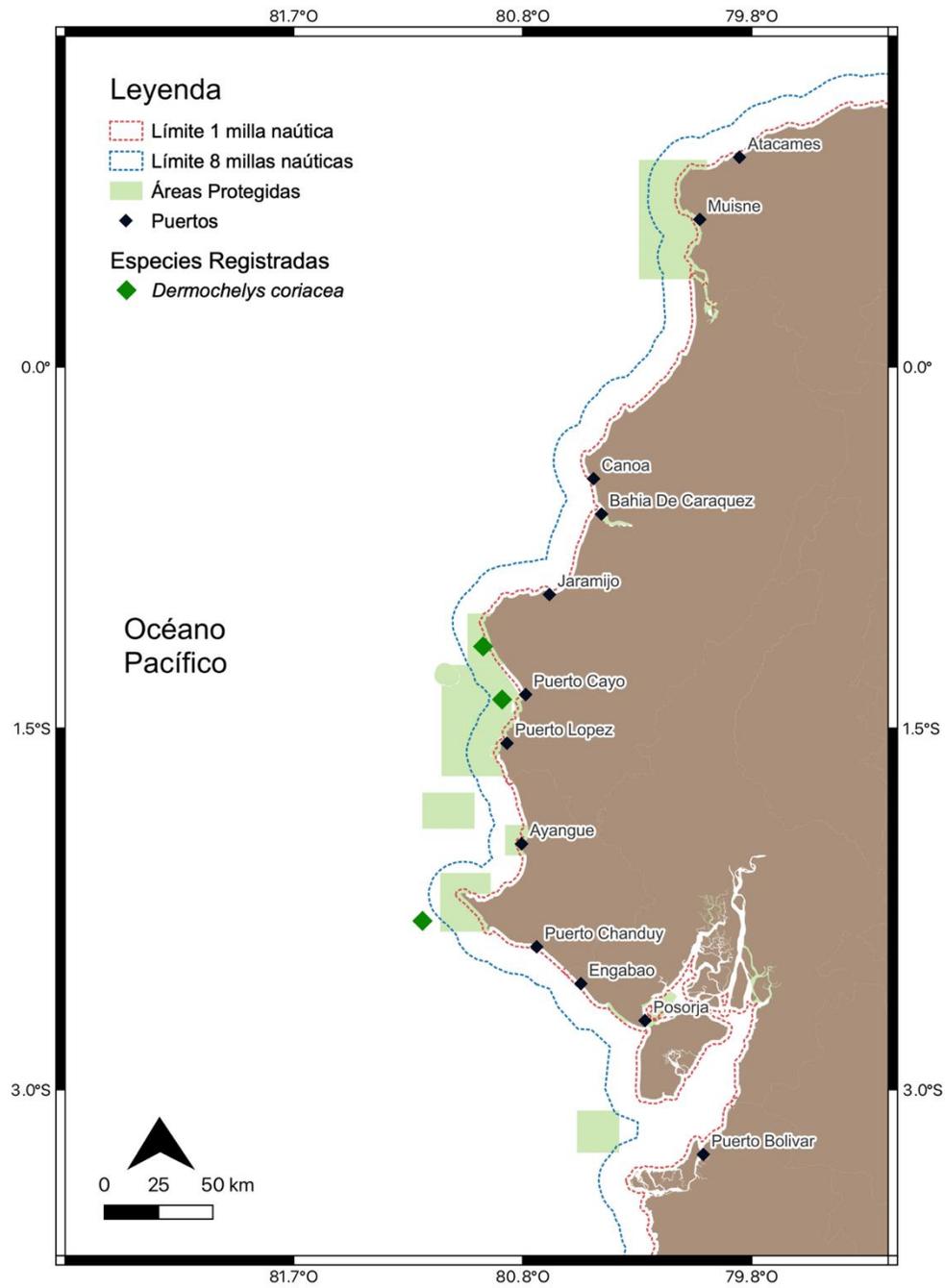


Gaviota tijereta



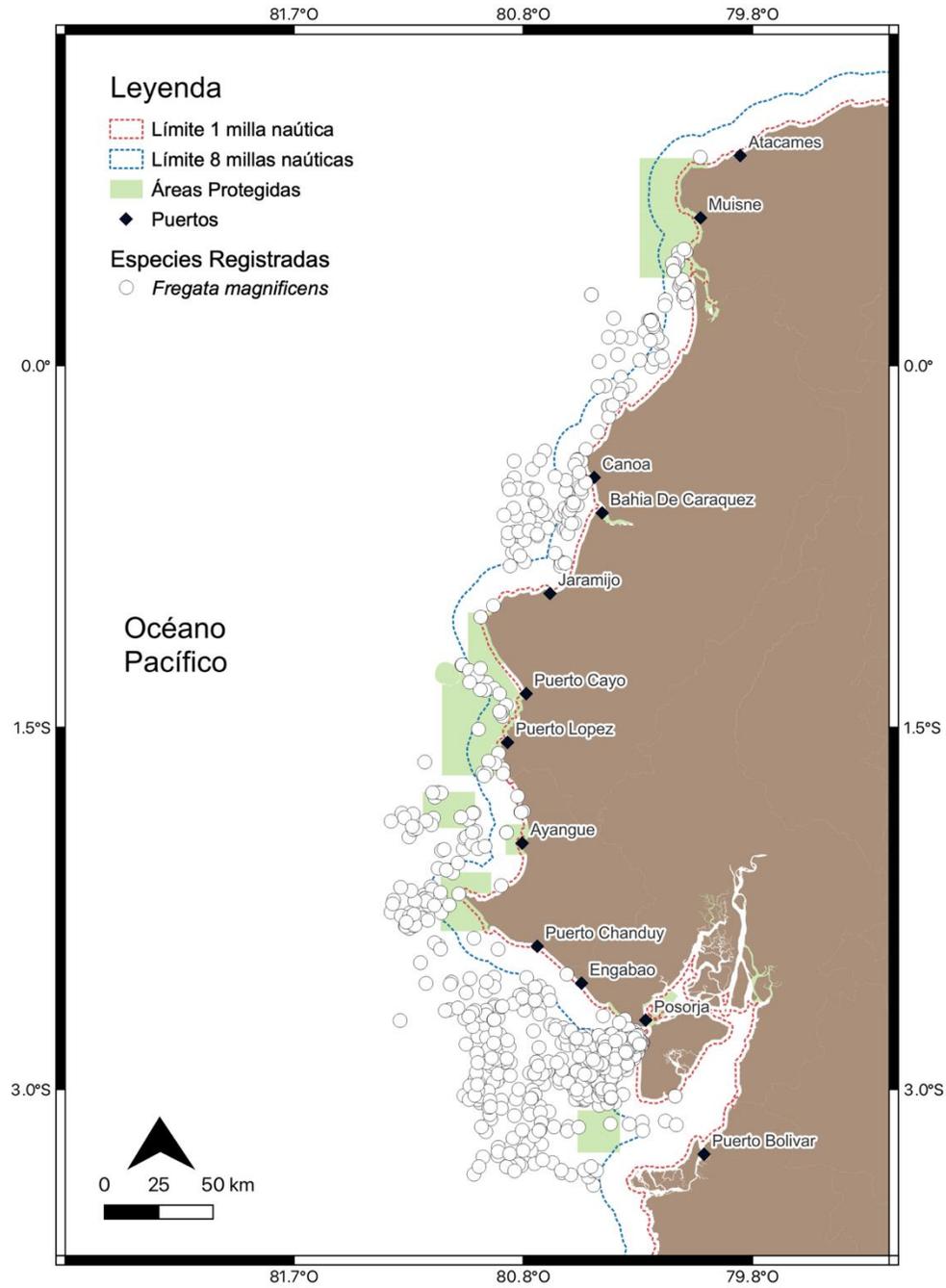


## Tortuga laud



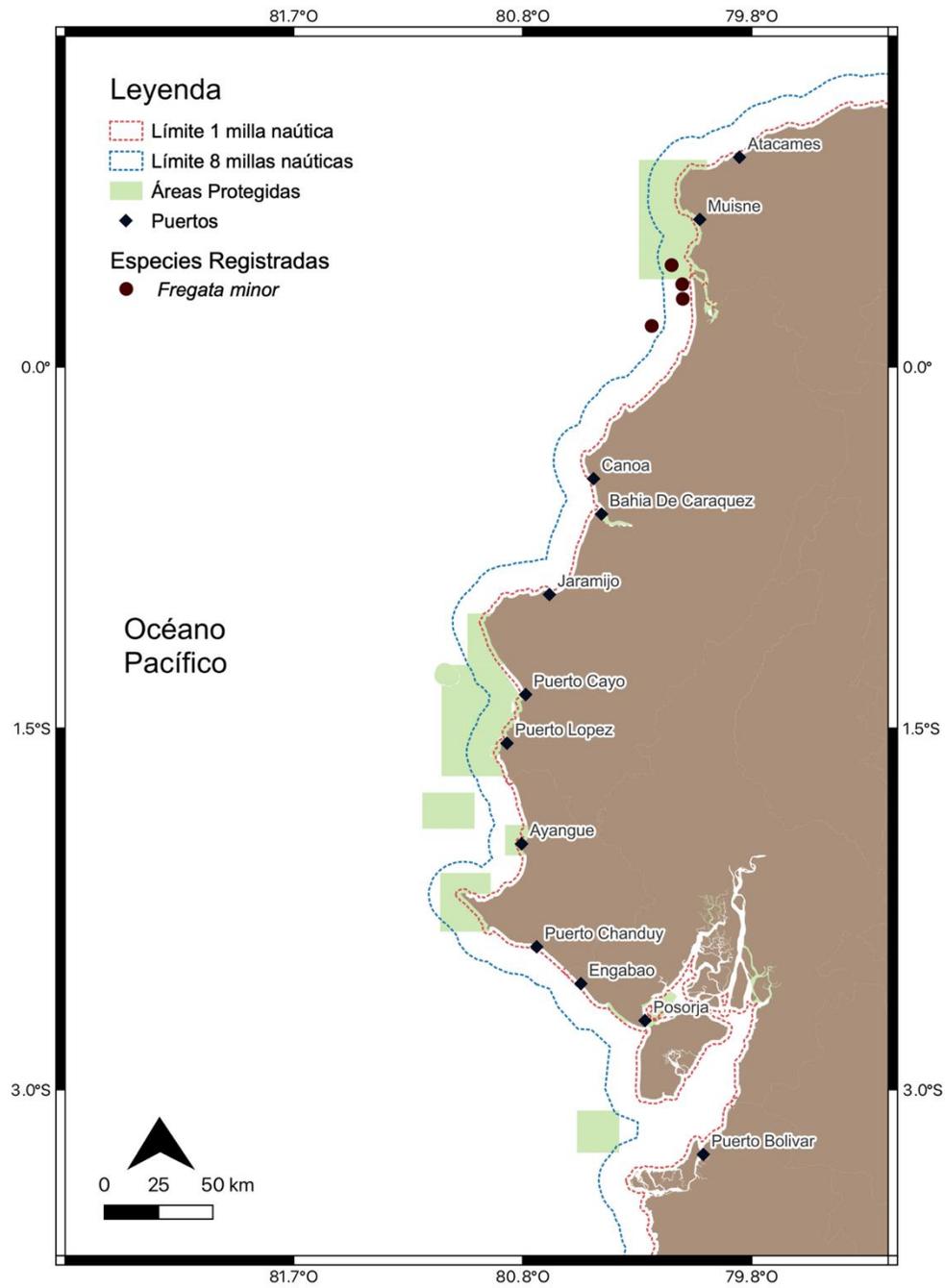


## Fragata común



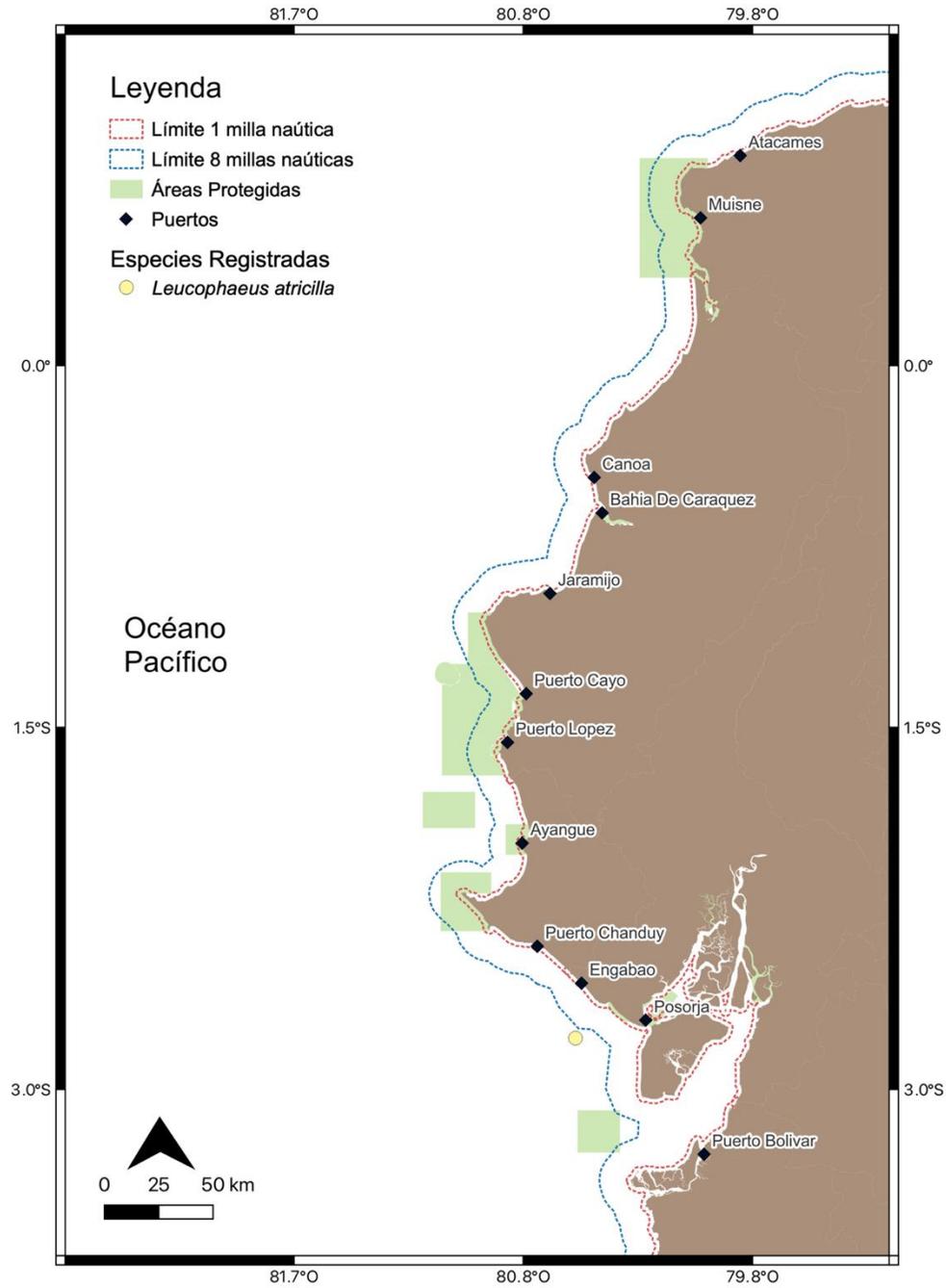


## Fragata grande



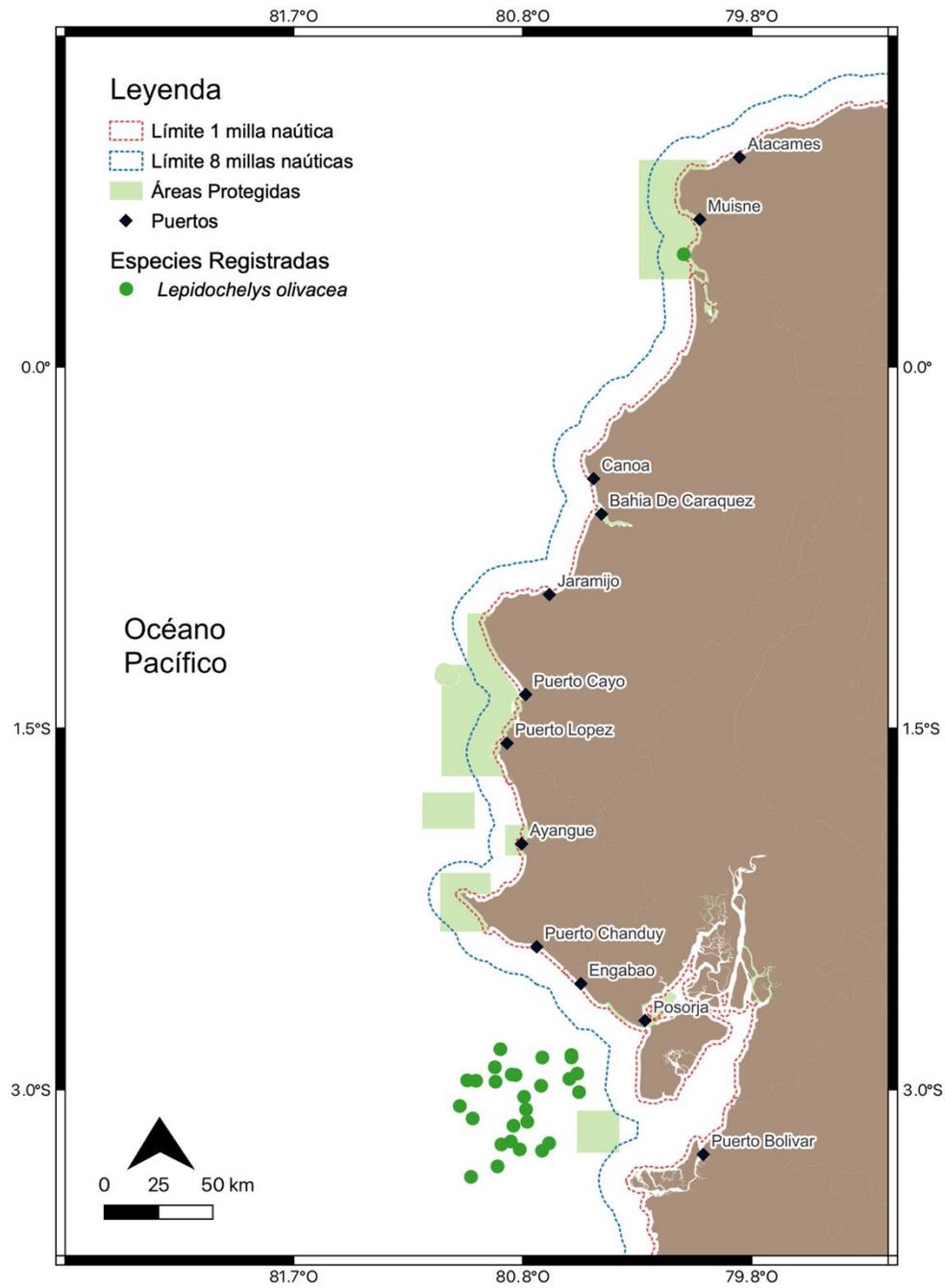


Gaviota reidora americana



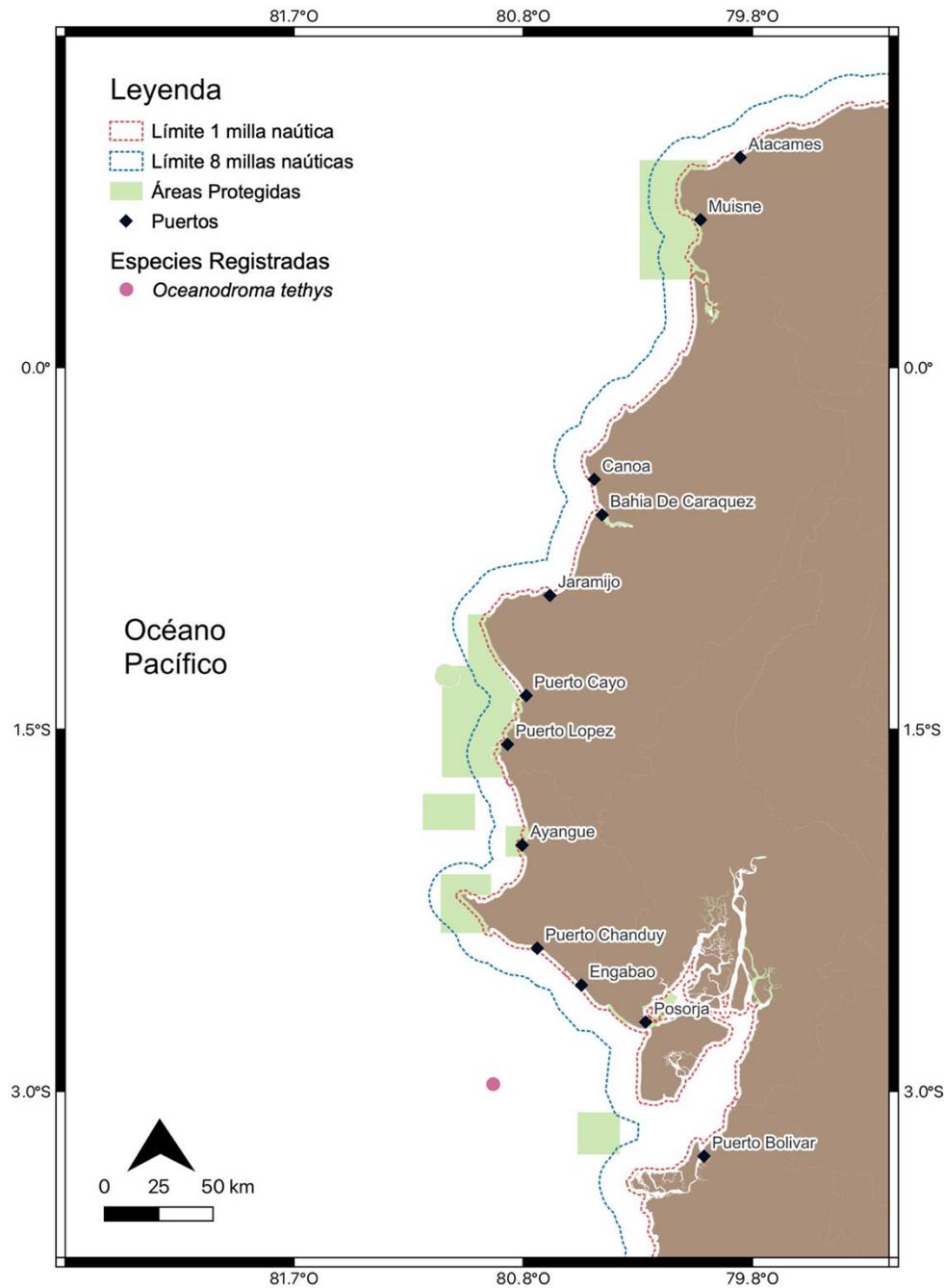


Tortuga olivácea



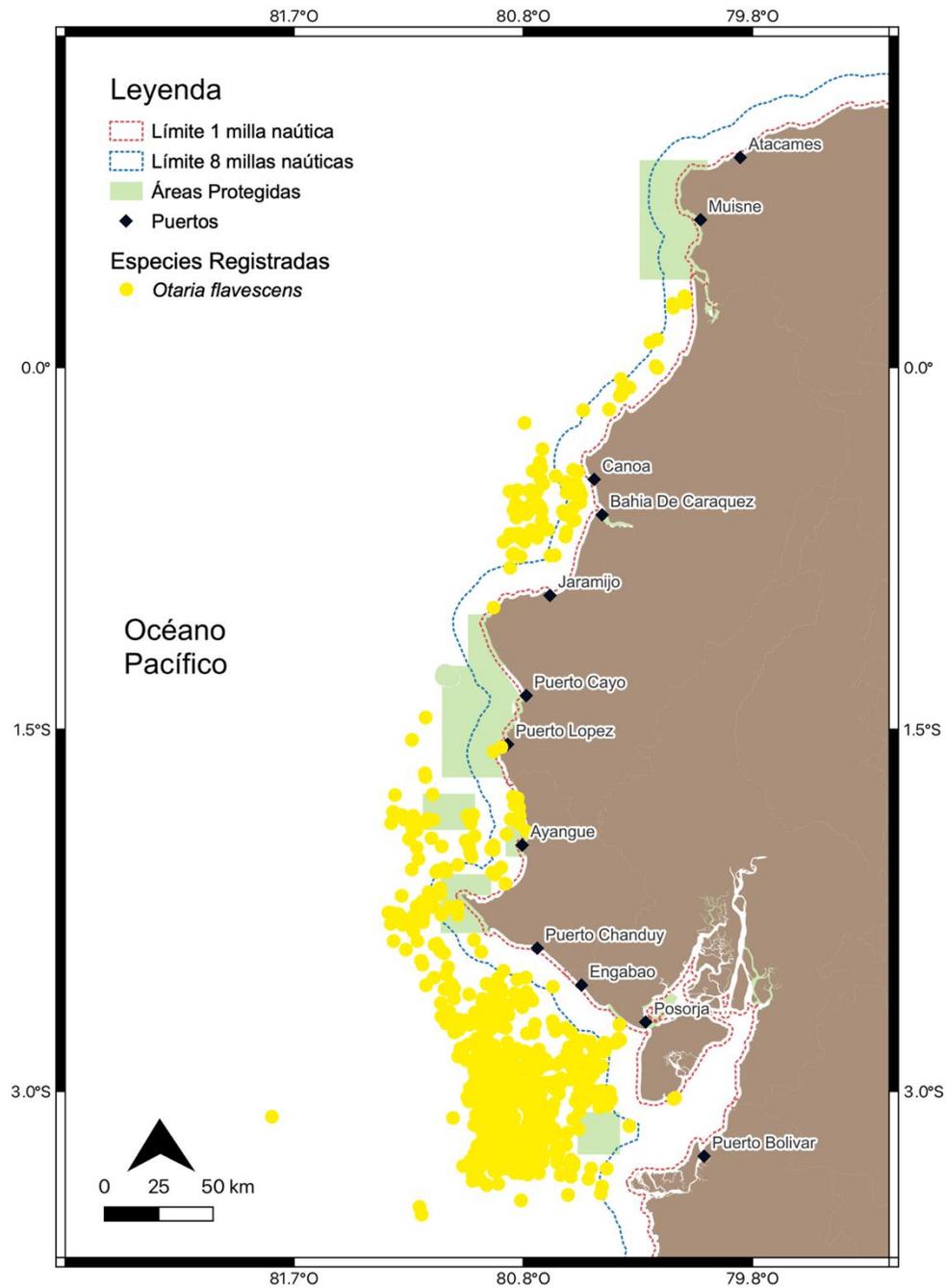


## Golondrina de tormenta de Galápagos



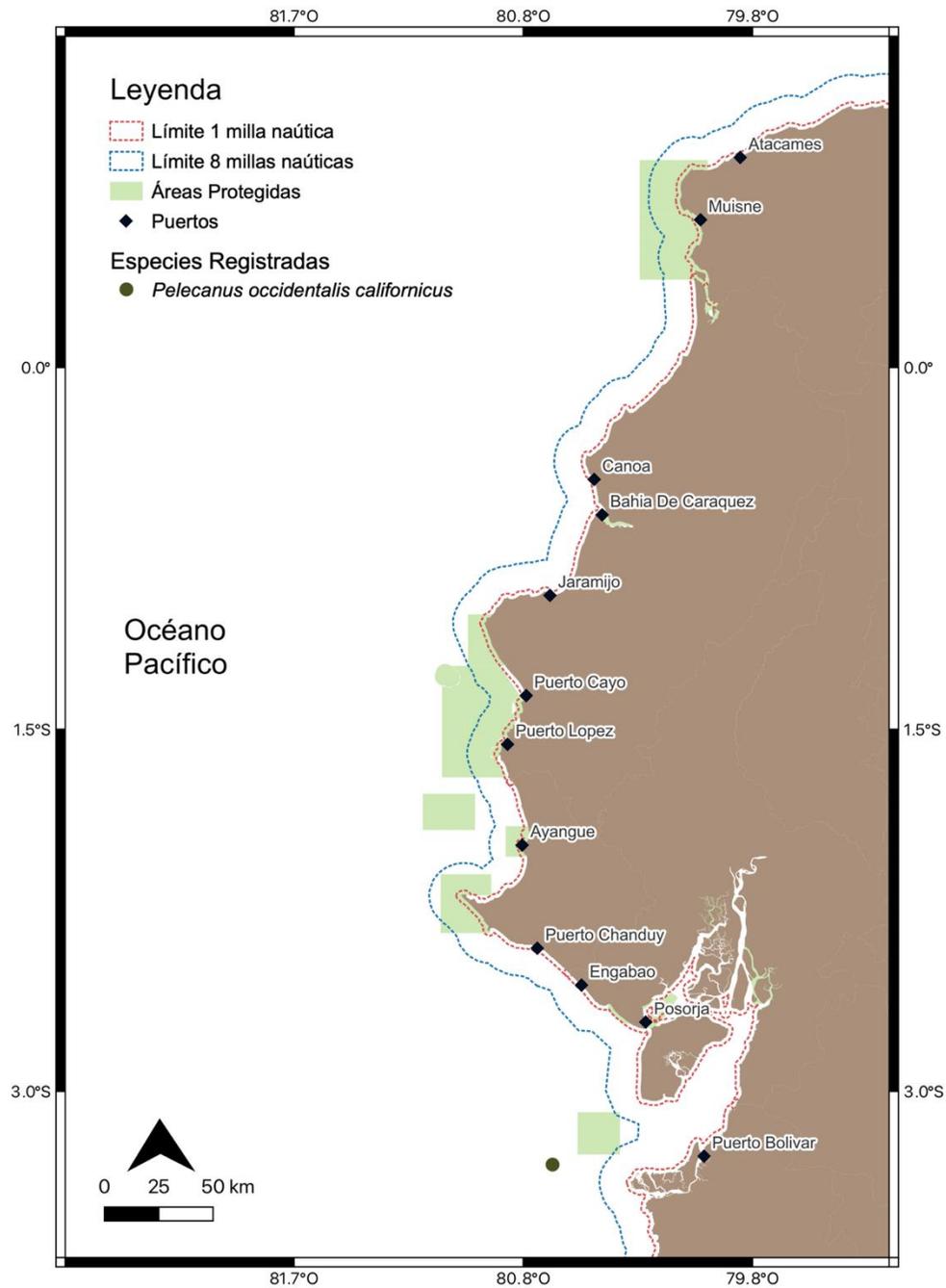


## Lobo marino sudamericano



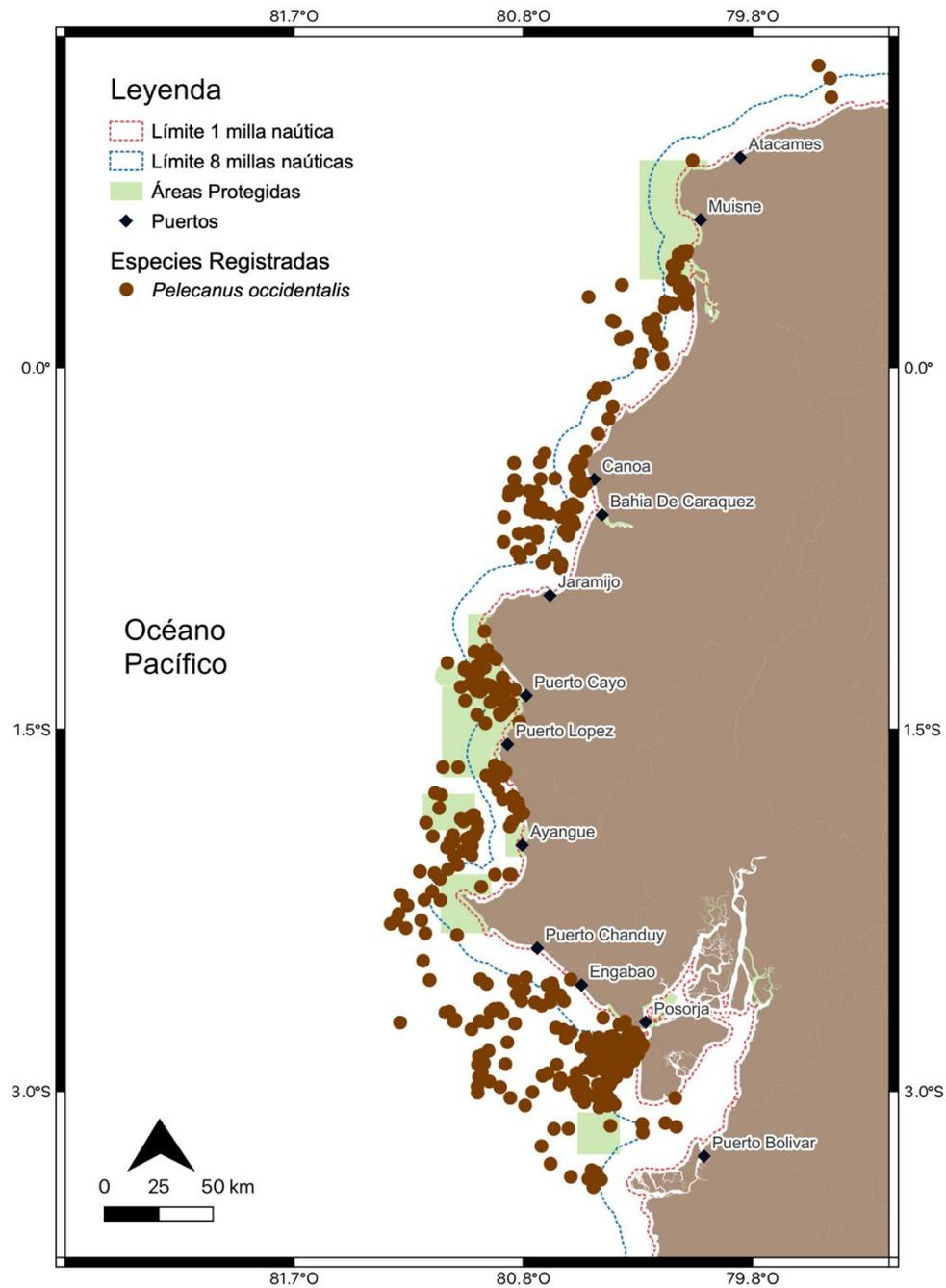


## Pelícano pardo de California



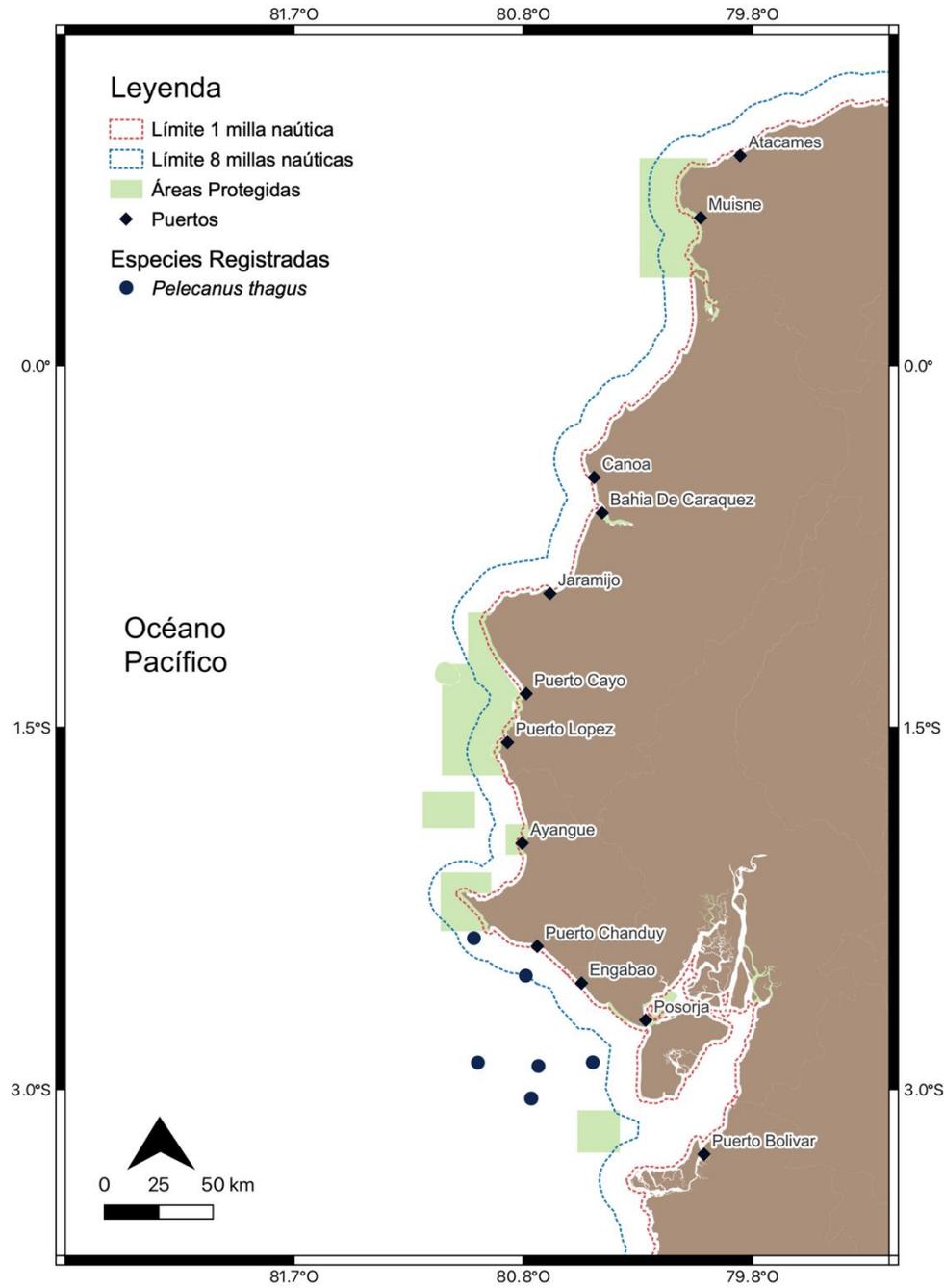


Pelícano pardo



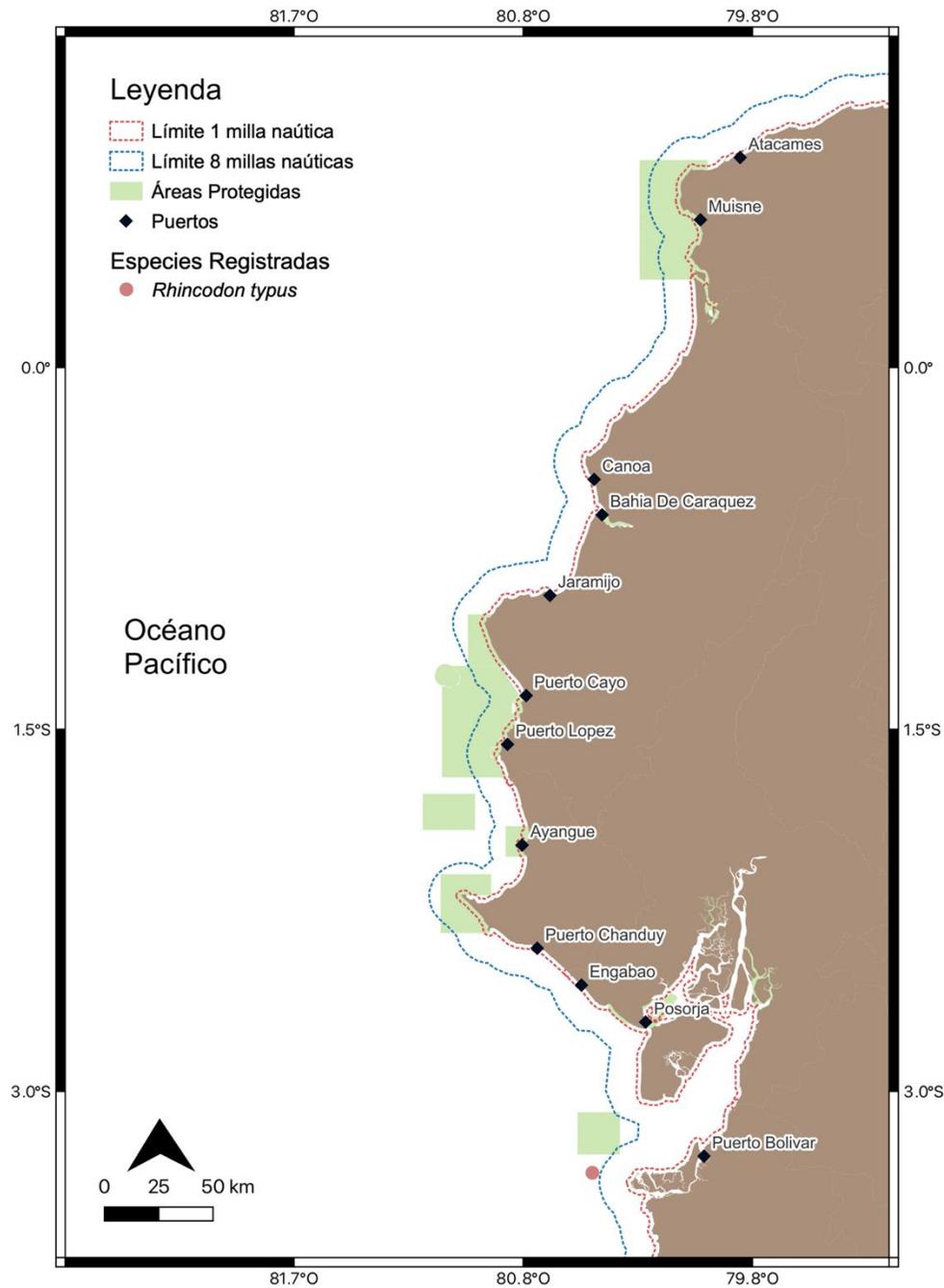


Pelícano peruano



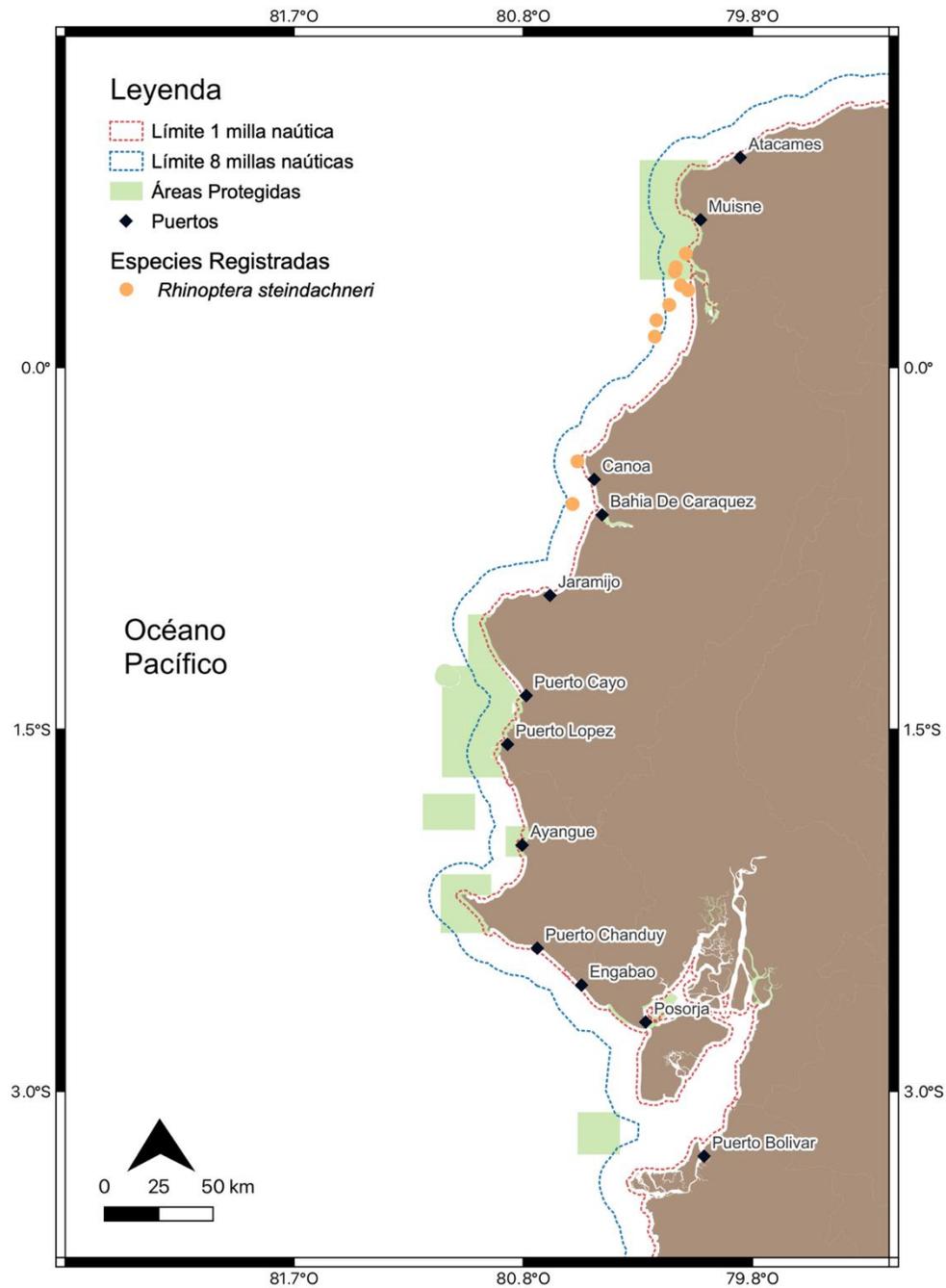


## Tiburón ballena



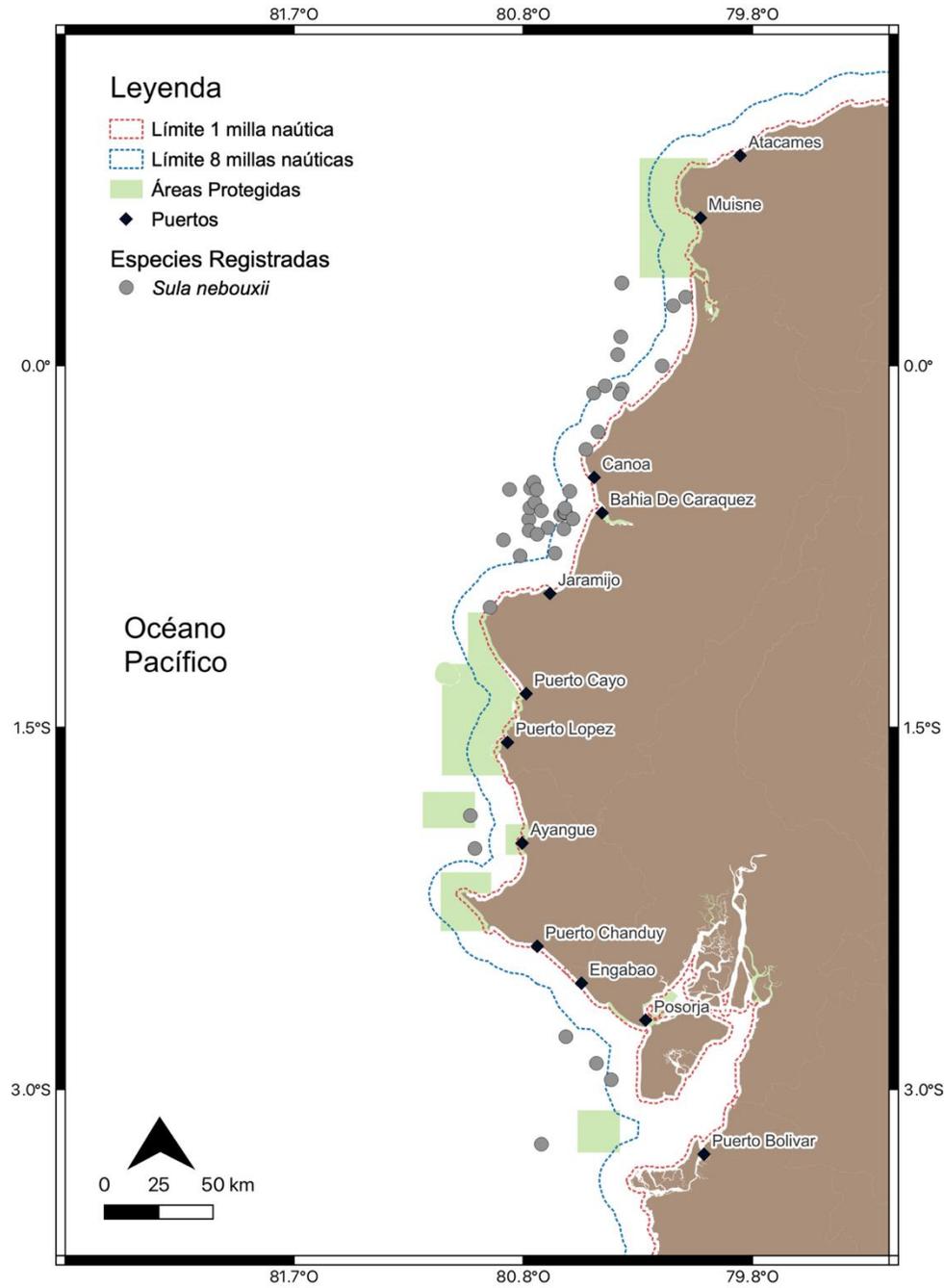


## Raya dorada



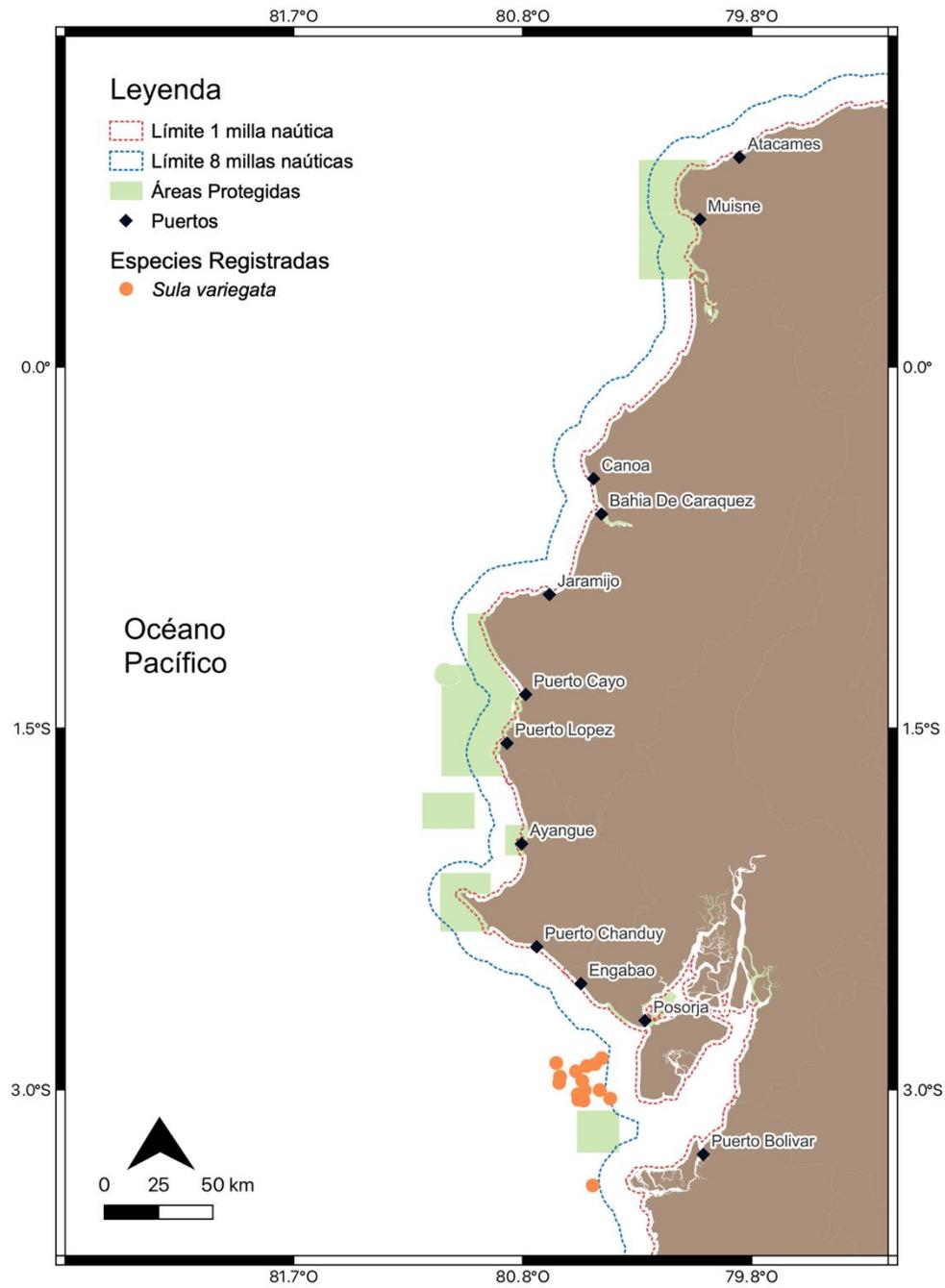


## Piquero patas azules



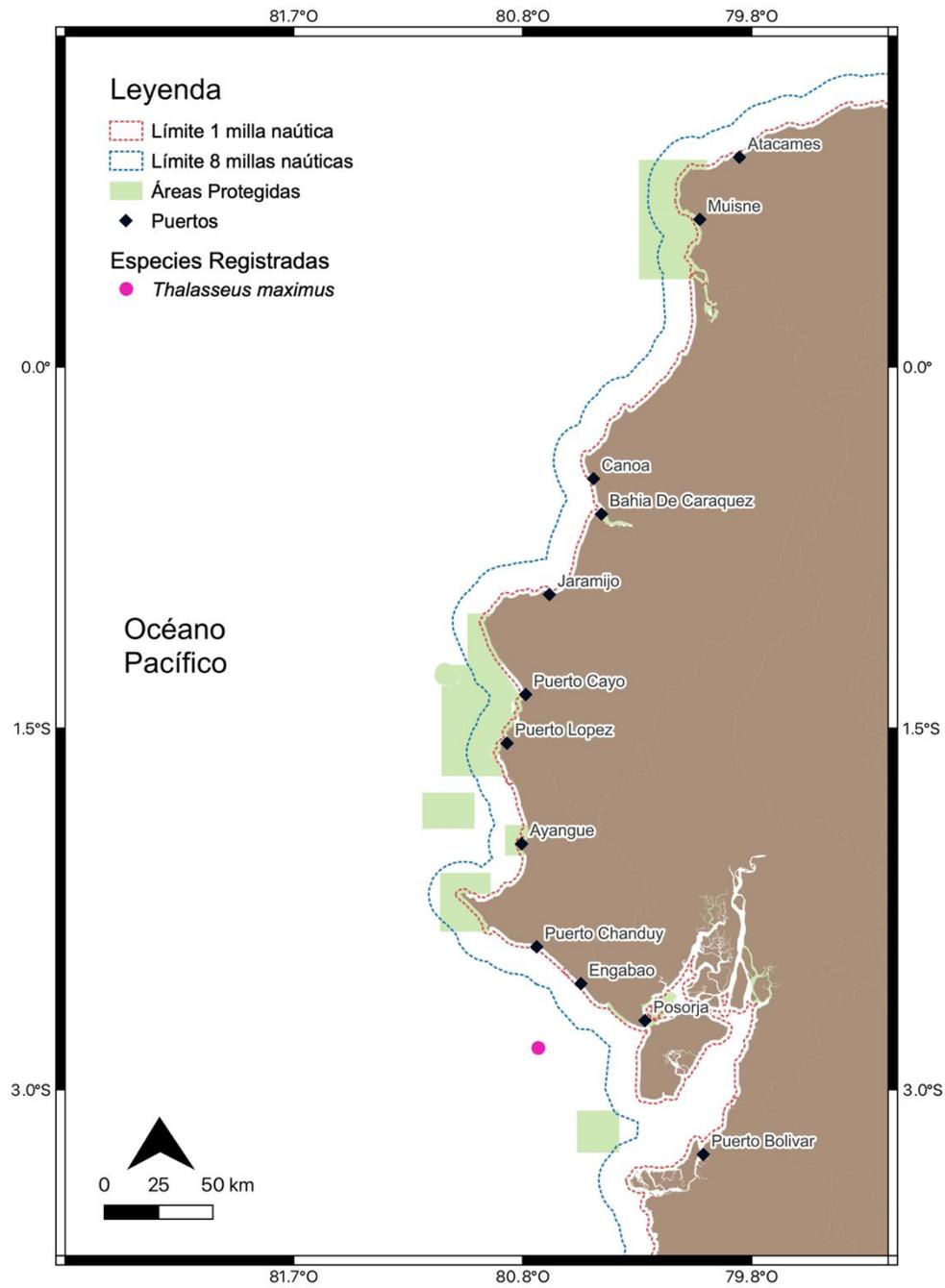


## Piquero peruano



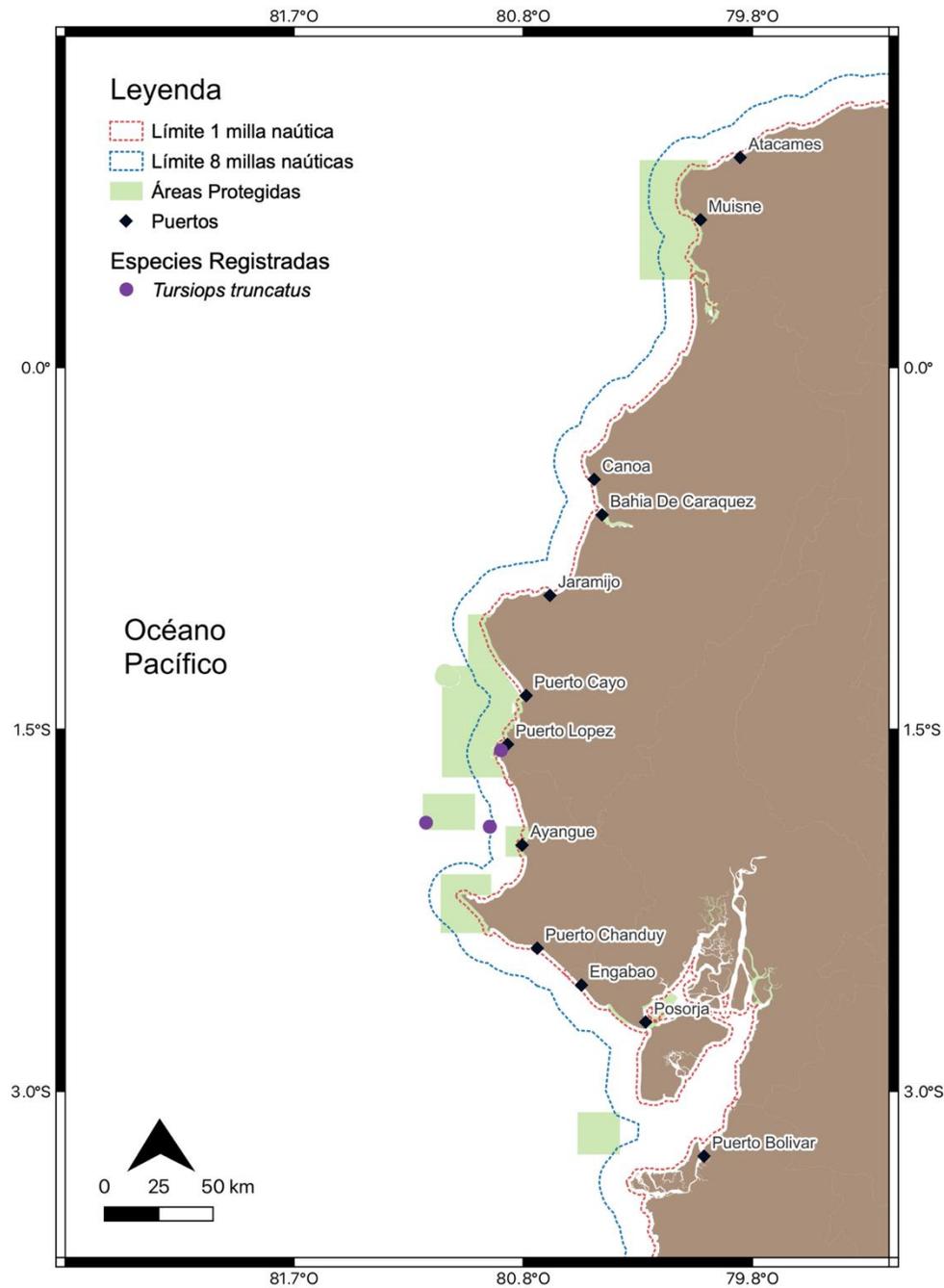


Charrán real





### Delfín nariz de botella común



**Anexo 2. Tabla general de número de especies registradas por tipo de avistamiento**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Alimentándose	Volando	Reposo	Deambulando
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	22			
2	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	NT	6	2		
3	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	67		8	8
4	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	418	666		
5	<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	LC	6			
6	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	3			
7	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	11719	20973	2426	
8	<i>Fregata minor</i>	Fragata grande	LC	70	140		
9	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora americana	LC	20			
10	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina/tortuga olivácea	VU	4		33	6
11	<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paño menudo	LC	60	150		
12	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	LC	15	2		
13	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	4515			699
14	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelícano pardo de California	LC	6	2	2	
15	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	11476	7312	2794	
16	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	24	32	158	
17	<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatros de las Galápagos	CR		3		
18	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	1			
19	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT	20			
20	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado pantropical	LC		12		14
21	<i>Sula nebouxii</i>	Piquero patas azules	LC	376	840	15	
22	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	370	1560		
23	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	LC	3			
24	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	37			15

**Anexo 3. Tabla general de número de especies que interactuaron con las actividades de pesca y su condición posterior a la interacción**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Lesas	Heridas leves	Heridas graves	Muertas
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	22			
2	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	NT	6			
3	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	78	2	1	1
4	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	418			
5	<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	LC	6			
6	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	3			
7	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	11327		3	
8	<i>Fregata minor</i>	Fragata grande	LC	70			
9	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora americana	LC	20			
10	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina/tortuga olivácea	VU	37	1		
11	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	LC	15			
12	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	4797			
13	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelícano pardo de California	LC	6			
14	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	11143			
15	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	42			
16	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	1			
17	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT	20			
18	<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	LC	339			
19	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	370			
20	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	LC	3			
21	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	25			

**Anexo 4. Tabla general de número de especies y parte de la red con la que se registró interacción durante el lance**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Cuerpo	Cabecero	Macaco
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU		22	
2	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	NT	6		
3	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	30	51	1
4	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	350	68	
5	<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	LC	6		
6	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	2	1	

7	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	10877	455	8
8	<i>Fregata minor</i>	Fragata grande	LC	70		
9	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora americana	LC	20		
10	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina/tortuga olivácea	VU	3	34	1
11	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	LC	15		
12	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	3964	811	
13	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelícano pardo de California	LC	6		
14	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	8573	2669	
15	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	39		
16	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN			1
17	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT			20
18	<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	LC	334	17	
19	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	360	10	
20	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	LC	3		
21	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC	10		

**Anexo 5. Tabla general de número de especies y parte del cuerpo del individuo con el que se registró interacción durante el lance**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Pico	Patas	Alas	Cuello	Cuerpo	Hocico	Aleta pectoral
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU					22		
2	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	NT	6						
3	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	5			2	75		
4	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota encapuchada	LC	418						
5	<i>Creagrurus furcatus</i>	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	LC	6						
6	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU					3		
7	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	LC	10205			4	1020		
8	<i>Fregata minor</i>	Fragata grande	LC	70						
9	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora americana	LC	20						
10	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina/tortuga olivácea	VU					38		
11	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	LC	15						
12	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	LC	10				3376	1404	
13	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelícano pardo de California	LC					6		

14	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	LC	9171	568	18	15	1403		1
15	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	NT	21				21		
16	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN					1		
17	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	NT					20		
18	<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	LC	337						
19	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	LC	360				10		
20	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	LC	3						
21	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	LC					15	10	

**Anexo 6. Tasas de avistamientos, interacción, liberaciones y muertes registradas por especie durante 2021, en función del total de viajes. Fuente: Base del Programa de Observadores.**

ID	Nombre científico	Nombre común	TASA DE AVISTAMIENTOS	TASA DE INTERACCIÓN	TASA DE LIBERACIONES REGISTRADAS	TASA DE MUERTES REGISTRADAS
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	0.02	0.02	0.016	0
2	<i>Ardenna grisea</i>	Pardela oscura o fardela negra	0.01	< 0.01	0	0
3	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	0.06	0.06	0.025	0.001
4	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gaviota encapuchada	0.80	0.31	0	0
5	<i>Creagrus furcatus</i>	Gaviota tijereta o gaviota de cola bifurcada	< 0.01	< 0.01	0	0
6	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	< 0.01	< 0.01	0	0
7	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata común o fragata real	26.07	8.41	0	0
8	<i>Fregata minor</i>	Fragata grande	0.16	0.05	0	0
9	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora americana	0.03	0.01	0	0
10	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga golfina/tortuga olivácea	0.01	0.03	0.024	0
11	<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paíño menudo	0.16	0	0	0
12	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paíño danzarín o golondrina de tormenta de Galápagos	0.01	0.01	0	0
13	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino sudamericano	3.87	3.56	0	0
14	<i>Pelecanus occidentalis californicus</i>	Pelícano pardo de California	16.02	< 0.01	0	0
15	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano pardo	0.01	8.27	0	0
16	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano peruano	0.16	0.03	0	0
17	<i>Phoebastria irrorata</i>	Albatros de las Galápagos	< 0.01	0	0	0
18	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	< 0.01	< 0.01	0	0
19	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	Raya dorada	0.01	0.01	0.015	0
20	<i>Stenella attenuata</i>	Delfín manchado pantropical	0.02	< 0.01	0	0
21	<i>Sula neboxii</i>	Piquero patas azules	0.91	0.25	0	0
22	<i>Sula variegata</i>	Piquero peruano	1.43	0.27	0	0
23	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	< 0.01	< 0.01	0	0
24	<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella común	0.04	0.02	0	0

**Anexo 7. Tasas de avistamientos, interacción, liberaciones y muertes registradas por mes durante 2021, en función del total de viajes. Fuente: Base del Programa de Observadores.**

Mes	TASA DE AVISTAMIENTOS	TASA DE INTERACCIÓN	TASA DE LIBERACIONES REGISTRADAS	TASA DE MUERTES REGISTRADAS
FEBRERO	3.42	1.57	0.019	0
MARZO	4.70	1.69	0.006	0
ABRIL	1.50	0.93	0.007	0.00074239
MAYO	3.18	1.84	0.005	0
JUNIO	1.89	0.36	0.001	0
JULIO	7.41	3.07	0.010	0
AGOSTO	5.08	2.70	0.007	0
SEPTIEMBRE	5.28	2.41	0.009	0
OCTUBRE	3.41	1.79	0.003	0
NOVIEMBRE	9.64	3.10	0.010	0

**Anexo 8. Tabla de registros de avistamientos de especies ETP**

ID	Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	Estado			
				Alimentándose	Volando	Reposo	Deambulando
1	<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	22	0	0	0
2	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	78	2	1	1
3	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	3	0	0	0
4	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga olivácea	VU	37	1	0	0
5	<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	1	0	0	0

**Anexo 9. Tabla de interacciones registradas de especies ETP y condición del individuo**

Nombre científico	Nombre común	Estado lista roja UICN	-----Condición de la especie-----				-----Parte de la red-----			-----Lugar de interacción-----				
			Hesas	Heridas leves	Heridas graves	Muertas	Cuerpo	Cabecero	Macaco	Pico	Patas	Alas	Cuello	Cuerpo
<i>Aetobatus laticeps</i>	Raya águila	VU	22	0	0	0		22						22
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga verde	EN	78	2	1	1	31	51	1	5			2	76
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	VU	3	0	0	0	2	1						3
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Tortuga olivácea	VU	37	1	0	0	3	34	1					38
<i>Rhincodon typus</i>	Tiburón ballena	EN	1	0	0	0		1					1	