 <p>Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels</p>	<p><b>Twelfth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group</b></p> <p><i>Lima, Peru, 5 – 7 August 2024</i></p> <p><b>Traslape espacial de pesquerías artesanales de pequeña escala con albatros Neozelandeses y ceja negra, que áreas debemos proteger en espacio y tiempo?</b></p> <p><b><i>Javier Quiñones<sup>1</sup>, Johannes Fischer<sup>2</sup>, Igor Debski<sup>2</sup>, Samhita Bose<sup>3</sup>, Alex Guardia<sup>1</sup>, Edward Barriga<sup>1</sup>.</i></b></p> <p><sup>1</sup>Instituto del Mar del Perú, Callao, Perú. <sup>2</sup>Department of Conservation, Wellington, Nueva Zelanda. <sup>3</sup>Wellington City Council, Wellington, Nueva Zelanda.</p>
---	--

## RESUMEN

Las pesquerías artesanales de pequeña escala en Perú, como: a) la pesquería de enmalle costero que tiene como pesca objetivo peces óseos; b) la pesquería de enmalle de deriva que tiene como pesca objetivo tiburones, peces espada y rayas mobulas, y c) las pesquerías de espinel (palangre) que tienen como pesca objetivo perico o mahi - mahi (*Coryphaena hippurus*) y tiburones (varias especies) presentan algún tipo de traslape espacial con varias especies de albatros procedentes de Nueva Zelanda como el albatros de Salvini (*Thalassarche salvini*), Buller (*Thalassarche bulleri*), Chatham (*Thalassarche eremita*), y también con el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) procedente del sur de Chile, la mayoría de estas especies categorizadas en algún grado de amenaza por la UICN. Es en este contexto, el Instituto del mar del Perú (IMARPE), a través de la Oficina de Investigaciones en Depredadores Superiores y de la Dirección de Investigaciones en Recursos Demersales y Litorales, en conjunto con el Departamento de Conservación de Nueva Zelanda, realizamos una investigación donde se analizó el esfuerzo pesquero de las pesquerías previamente mencionadas (2018–2020), expresado número de viajes en las pesquerías de enmalle y en el número de anzuelos en las pesquerías de espinel (palangre), ambas por área determinada, la que se representó por cuadrantes de 60 x 60 millas náuticas, y el traslape espacial de los albatros procedentes de Nueva Zelanda y del sur de Chile. Identificándose un traslape moderado para las pesquerías de enmalle, contrariamente si se identificó un fuerte traslape en las pesquerías de espinel (palangre) para el albatros de Salvini sobre el talud continental en el centro (12°-14°S), y para albatros de Salvini, Buller y Ceja Negra en zonas sobre el talud continental y fosa peruano chilena en el sur (16°30'S-18°S), y con el albatros de Chatham un fuerte traslape espacial al sur

(17°S - 19°), sobre el talud continental, fosa peruano chilena y llanura abisal. Este tipo de información a fina escala es fundamental para tomar medidas adecuadas de conservación de estas especies amenazadas.

### SUMMARY

The small scale fisheries in Peru, such as: a) coastal gillnets targeting bony fishes; b) drift gillnets fisheries targeting sharks, swordfish and mobula rays, and c) longline fisheries targeting Mahi mahi (*Coryphaena hippurus*) and sharks (several species) present different spatial overlap degree with several species of albatrosses from New Zealand, such as the Salvin's (*Thalassarche salvini*), Buller's (*Thalassarche bulleri*), Chatham (*Thalassarche eremita*), and also Black-browed albatross (*Thalassarche melanophris*) from southern Chile, most of these species are categorized to some degree of threat by IUCN. It is in the scenario, the Peruvian Marine Research Institute (IMARPE), through the Top Predators Office Office, and the Demersal Research Department, in conjunction with the Department of Conservation of New Zealand, conducted a research to analyze the fishing effort of the aforementioned fisheries (2018-2020), expressed in the average number of fishing trips for the gillnets fisheries, and average numbers of hooks in the longline fisheries, in both kind of fisheries per given area, which was represented by quadrants of 60 x 60 nautical miles, and the spatial overlap of albatrosses from New Zealand and southern Chile. Identifying a moderate overlap with the gillnets fisheries, conversely in the longline fisheries, we did find a strong overlap with Salvin's albatrosses over the continental slope in the center (12°-14°S), and with Salvin's, Buller's and Black-browed albatrosses over the continental slope and Peruvian-chilean trench in the south (16°30'S-18°S), and with the Chatham albatross a strong spatial overlap over the continental slope, Peruvian Chilean trench and abyssal plain in the south (17°S - 19°). This kind of fine-scale information is essential to take appropriate conservation measures for these threatened seabird species.

## I. Introducción:

En el Ecosistema Norte de la Corriente de Humboldt (ENCH), la pesca de espinel (palangre) artesanal se desarrolla a lo largo del territorio nacional, este arte de pesca representa una amenaza a diferentes especies de aves oceánicas, principalmente albatros, petreles y pardelas, la pesquería que tiene como pesca objetivo perico o Mahi mahi (*Coryphaena hippurus*), opera desde mediados del otoño hasta mediados de primavera a lo largo del territorio nacional, y tiene como pesca objetivo tiburones de varias especies, pero principalmente el tiburón azul (*Prionace glauca*) y tiburón diamante (*Isurus oxyrinchus*), opera desde fines de primavera hasta mediados de otoño. También se analizó el traslape espacial de albatros procedentes de Nueva Zelanda y del sur de Chile, con otro tipo de pesquerías artesanales de pequeña escala, como la pesquería de enmalle costera que tienen como pesca objetivo peces óseos, así como la pesquería artesanal que usan redes de enmalle de deriva, que tiene como pesca objetivo tiburones, peces espada y rayas móbulas.

En este escenario, existe un traslape espacial con varias especies de aves marinas migratorias, muchas de las cuales son migratorias boreales, migratorias australes o migratorias procedentes de Nueva Zelanda, en esta oportunidad nos encargaremos de estas últimas, como el albatros de Salvini (*Thalassarche salvini*), el cual anida en las islas Bounty y en Western Chain en las islas Snares; el albatros de Buller (*Thalassarche bulleri*), el cual

presenta dos sub especies, el albatros de Buller del Norte (*Thalassarche bulleri platei*) que anida en Forty Fours, Middle Sister en el archipiélago de las Islas Chatham y en Rosemary Rock, y el albatros de Buller del Sur (*Thalassarche bulleri bulleri*), el cual anida en las islas Snares y Solander, y el albatros de Chatham (*Thalassarche eremita*), que anida en la isla The Pyramid, ubicada al sur de la isla Pitt, en el archipiélago de las islas Chatham. También analizaremos el traslape espacial con el albatros ceja negra (*Thalassarche melanophris*) el cual anida en el extremo sur de Chile, como en las islas Diego Ramirez, islas Ildfonso, isla Diego de Almagro, islotes Evangelistas. (ACAP Species Fact Sheets, 2009a,b; 1010a,b)

En este contexto, todas las especies de albatros mencionadas, después de su periodo reproductivo, llegan al ENCH para poder alimentarse, esto se debe a la alta productividad de este ecosistema, uno de los ecosistemas de afloramiento más productivos del mundo (Pennington et al, 2006), donde se alimentan principalmente de distintas especies de cefalópodos y también de descartes de vísceras de tiburón, que los pescadores artesanales tiran al mar después de capturar los tiburones, es justamente en este escenario donde se incrementa el riesgo de captura incidental con estas especies, la cual podría ocurrir en diversas partes del aparejo, como en la línea madre, reynales, o anzuelos, incluso también por enredamientos en cualquiera de los componentes del aparejo. Es por eso que la determinación del traslape espacial de estas especies con el esfuerzo pesquero, representado por el promedio de números de viajes en las pesquerías de enmalle y el número de anzuelos en las pesquerías de espinel (palangre), ambas por cuadrante (60 x 60 millas náuticas) es fundamental para poder determinar cuáles son las zonas de mayor incidencia y de esta manera, poder tomar medidas precisas de conservación de estas especies de aves marinas seriamente amenazadas.

## **II. Objetivo.**

Determinar cuáles son las zonas geográficas donde se produce mayor traslape espacial entre las especies de albatros procedentes de Nueva Zelanda y del Sur de Chile y el esfuerzo pesquero de la pesquería espinelera artesanal peruana en la temporada de la pesquería de tiburón, desde mediados del otoño hasta mediados de la primavera.

Determinar el traslape espacial de las aves marinas previamente mencionadas, con otras pesquerías de pequeña escala, como la pesquería de enmalle costero y la pesquería de enmalle de deriva.

Descripción de la composición especiológica de las aves oceánicas que interactúan con la pesquería artesanal de espinel y sus interacciones durante la operatividad del aparejo.

## **III. Metodología.**

### **Categorización del esfuerzo pesquero**

Se realizaron una serie de categorizaciones del esfuerzo pesquero (2018–2020) dependiendo de la pesquería a analizar, el esfuerzo pesquero se plasmó en una serie de cuadrantes en toda el área de la zona económicamente exclusiva (ZEE) y también aguas internacionales, cada cuadrante estuvo representado por un área de 60 millas náuticas latitudinales por 60 millas náuticas longitudinales. La categorización de la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), de cada una de las pesquerías de pequeña escala se describen a continuación:

a) *Pesquerías de espinel (palangre)*: En la pesquería de espinel artesanal que tiene como pesca objetivo perico (*Coryphaena hippurus*) o tiburones (*Prionace glauca* e *Isurus oxyrinchus*) (10,339 lances analizados) el CPUE se estandarizó en el número promedio de anzuelos por cuadrante, cuando no existía información muy robusta sobre el número de anzuelos, la información fue complementada con las encuestas a la flota artesanal (ENEPA) que se desarrolló a lo largo de toda la costa en el año 2018.

b) *Pesquerías de enmalle*: En estas pesquerías de pequeña escala se analizaron tanto las pesquerías de enmalle costero que tienen como pesca objetivo peces óseos y algunos elasmobranchios pequeños (15,995 lances analizados), y también las pesquerías de enmalle de deriva (4,307 lances analizados) que tienen como pesca objetivo tiburones (varias especies), peces espada y rayas móbulas. En estas pesquerías el CPUE se estandarizó como el número promedio de lances de pesca por cala promedio dentro de cada cuadrante.

### **Segregación por tipo de embarcación**

Como segundo paso, se realizó una segregación por tipo de embarcación, considerando el tamaño de estas: a) la primera categoría fueron las chalanas, las cuales son embarcaciones bastante pequeñas, que tienen una eslora entre 5 y 6 metros y manga de 1.0 a 1.5 metros; b) la segunda categoría es bote, son embarcaciones más grandes entre 8 y 9 metros de eslora y una manga entre 2.5 y 3.0 metros, y c) la categoría lanchas son las más grandes, desde 12 hasta 15 metros de eslora y entre 4.0 y 6.0 metros de eslora. Después de un análisis inicial tuvimos que descartar la categoría “chalana” debido a que eran muy pequeñas y prácticamente no existía ningún tipo de traslape con albatros y petreles.

### **Avistamientos de aves y Análisis de datos**

*Metodología de avistamiento de aves en Perú*: Para el análisis de datos, la información se tomó a bordo de los barcos de investigación del Imarpe, donde se contabilizaron aves marinas en forma continua durante las horas de luz, siguiendo los transectos descritos por el crucero. Las observaciones se realizaron durante las horas de luz, utilizando binoculares 10x50, guías de campo para la identificación de aves marinas (Shirihai Harodam 2015; Howell & Zufelt, 2019), receptor GPS/GLONASS GARMIN mod. Oregon 750, reloj cámara fotográfica, contómetros y libretas de campo de hojas impermeabilizadas.

Sólo se contaron las aves en el cuadrante derecho en un ángulo de 90° medido a partir de la proa del buque y hasta una distancia de 300 m. También se realizarán observaciones durante las estaciones de toma de datos oceanográficos.

Durante las observaciones de aves se consideraron cinco categorías de comportamiento: 1) de alimentación, 2) de forrajeo (comportamientos de búsqueda de alimento, el ave se desplaza en un área de poco tamaño buscando sobre el agua), 3) de vuelo (desplazamiento en vuelo rápido), 4) de percha (cuando los individuos están posados sobre el agua) y 5) parasítico. Así mismo, se considera la latitud y la distancia hacia la costa en las que se observaron las aves marinas.

*Análisis de datos*: La información de esfuerzo pesquero (CPUE) tanto para espinel como para enmalle fue estructurada en cada uno de los cuadrantes, usando la herramienta “Spatial Analysis Tools” dentro del “Arc Tool Box” en el software ArcGIS 10.3 Desktop, perteneciente a Environmental Systems Research Institute Inc. (ESRI). En esta plataforma utilizamos “Spatial Join” con el CPUE en cada uno de los cuadrantes para cada una de las pesquerías de pequeña escala previamente seleccionadas y para el periodo comprendido entre 2018 y el

2020. En la escala de colores de los cuadrantes los celestes son los que tenían los promedios de CPUE más bajos, y los de color rojo los que tenían el CPUE mas alto.

## IV Resultados

### CPUE enmalle costero vs Albatros

Con respecto al traslape espacial entre los albatros y el CPUE de las pesquerías artesanales de pequeña escala de enmalle que tienen como pesca objetivo peces óseos (2018 - 2020) no se registró, mucho traslape, la única excepción fue con el albatros de Salvini donde sí se observó un traslape en la zona sobre la plataforma continental (primeras 30 millas náuticas) en al área correspondiente a Pimentel Salaverry (07°S-08°S). Los resultados son completamente opuestos con respecto al albatros de Buller, de Salvini, de Chatham y Ceja Negra, donde prácticamente no se observó ningún tipo de traslape espacial, debido a que estas especies presentan una distribución más hacia el sur, y el CPUE era bastante bajo en sus áreas de distribución (Fig. 1).

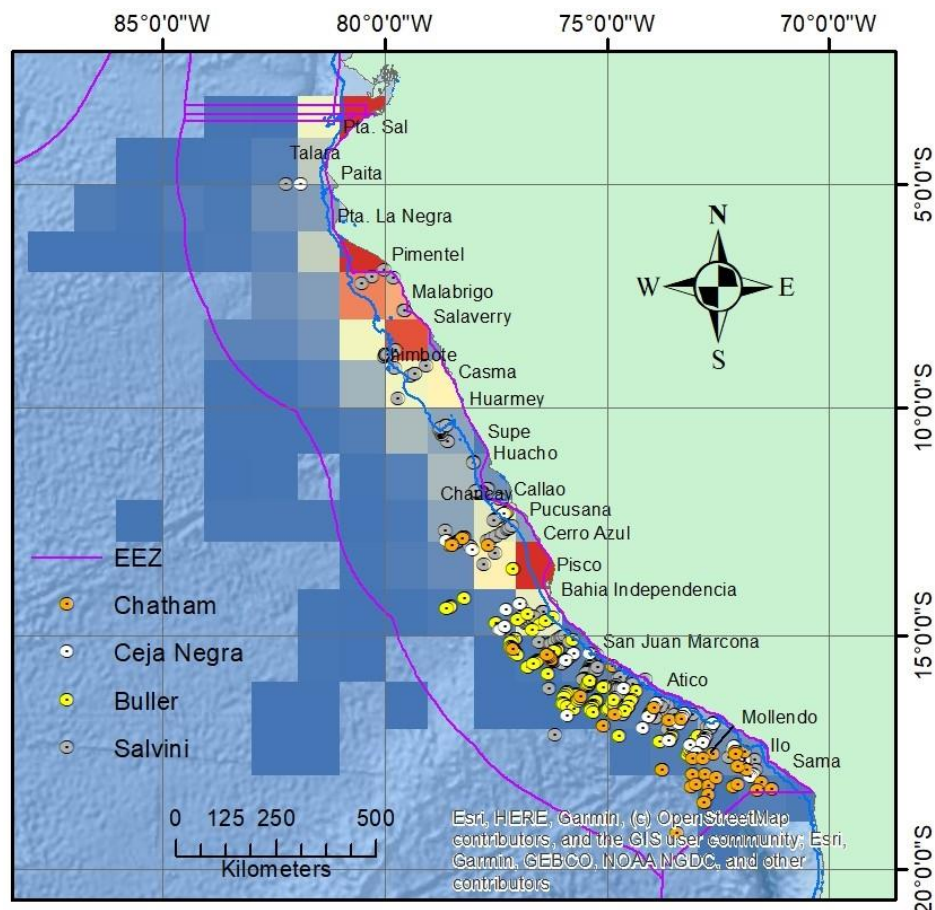


Fig. 1. Traslape espacial del CPUE de pesquerías de enmalle costero que tienen como pesca objetivo peces óseos y albatros de Chatham, Ceja Negra, Buller y Salvini durante el periodo 2018-2020, el quiebre de la plataforma continental (línea azul) y límite de las EEZ (color lila).

### CPUE redes de enmalle de deriva vs Albatros

Con respecto al traslape espacial entre los albatros y el CPUE de las pesquerías artesanales de enmalle de deriva que tienen como pesca objetivo tiburones (varias especies), peces espada y rayas móbulas (2018 - 2020) no se registró, mucho traslape, la única excepción es también con el albatros de Salvini, donde si existe un traslape espacial importante en la zona de quiebre de plataforma continental frente a la zona Salaverry - Chimbote (08°S - 09°S) en la costa centro norte del Perú, así como sobre el talud continental en la zona comprendida entre Huacho y el Callao (11°S - 12°S) y también sobre el talud continental en la zona comprendida entre Cerro Azul y Bahía Independencia (13°S - 14°S), en esta misma zona también existe un traslape espacial moderado con albatros de Buller y de Chatham, pero el traslape es con un numero bajo de estos ejemplares. Donde la distribución de albatros de procedencia Neo Zelandesa como el Buller, Chatham y Salvini y el albatros de ceja negra procedente de Chile es más importante, es en la zona sur del país principalmente entre Bahía Independencia (14°S) y el límite con Chile (18°30'S) pero en esta zona el CPUE es bastante bajo, porque esta flota no opera tanto en el sur del país (Fig. 2).

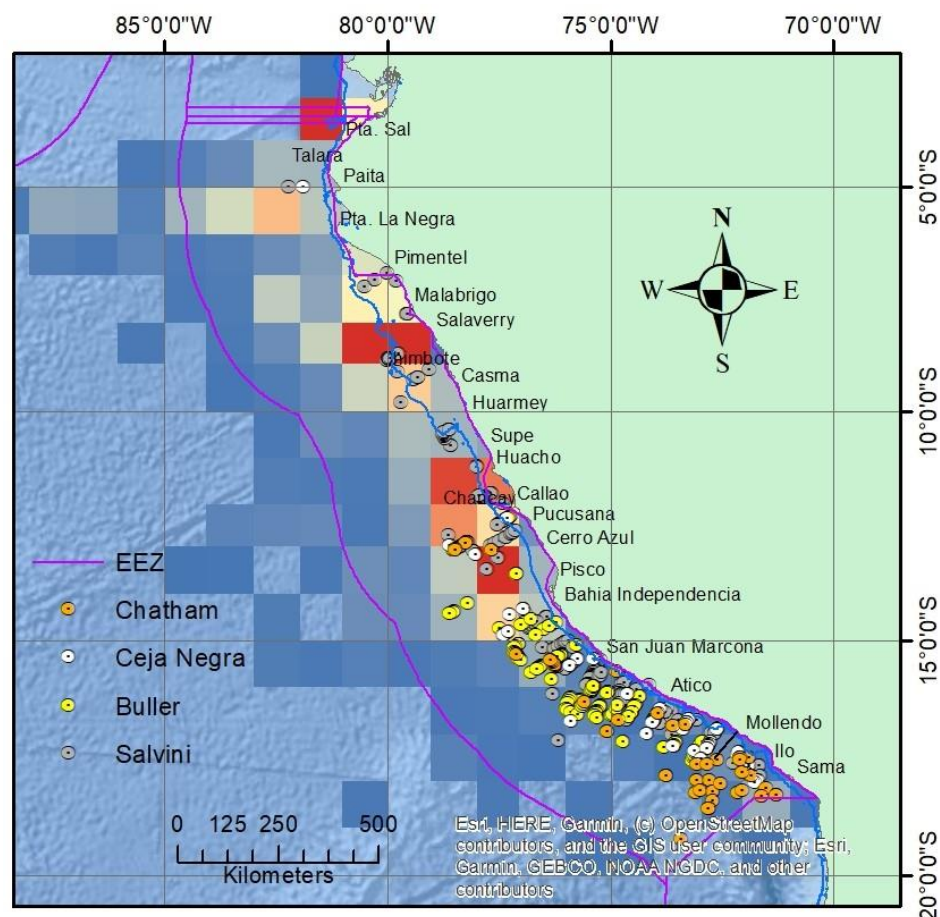


Fig. 2. Traslape espacial del CPUE de pesquerías de enmalle de deriva que tienen como pesca objetivo tiburones (varias especies), pez espada y rayas móbula con los albatros de Chatham, Ceja Negra, Buller y Salvini durante el periodo 2018-2020, el quiebre de la plataforma continental (línea azul) y límite de las EEZ (color lila).

## CPUE espinel artesanal vs Albatros

Finalmente, con respecto al traslape espacial de el CPUE del espinel (palangre) artesanal que tiene como pesca objetivo perico (mahi mahi) y tiburones, principalmente tiburón azul (*Prionace glauca*) y tiburón diamante (*Isurus oxyrinchus*) con los albatros, podemos evidenciar que en la zona sobre el talud continental y la fosa peruano chilena en el área comprendida entre el Callao y Cerro azul (12°S - 13°S) existe un fuerte traslape con albatros de Chatham, albatros Ceja Negra y albatros de Salvini, pero las densidades de estas aves no son tan altas en esta zona geográfica. Donde sí existe un alto grado de traslape, es en el área comprendida sobre el talud continental, fosa peruano chilena y llanura abisal en la zona comprendida entre Atico y la Frontera con Chile (16°30'S - 18°30'S) sobre todo con el albatros de Chatham, donde importantes concentraciones de esta especie se traslapan con el CPUE, en segundo lugar el albatros de Buller, posteriormente el albatros Ceja Negra y finalmente en menores cantidades el albatros de Salvini (Fig. 3). esta última especie presenta una peculiaridad, encontrándose en otoño en la costa norte centro, donde dominan los adultos, y en primavera se desplazan unos 500 km más al sur, frente a aguas del sur del Perú, pero con un fuerte porcentaje de juveniles.

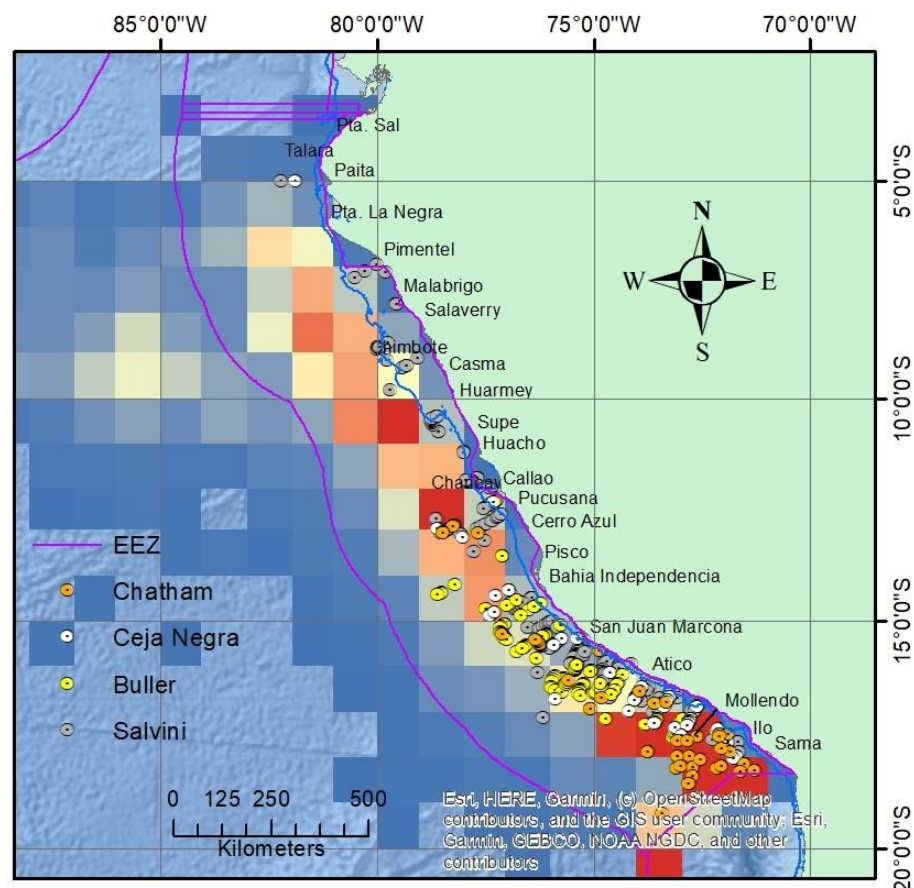


Fig. 3. Traslape espacial del CPUE de pesquerías de espinel (palangre) artesanal que tienen como pesca objetivo tiburones, principalmente tiburón azul y tiburón diamante, con los albatros de Chatham, Ceja Negra, Buller y Salvini durante el periodo 2018-2020, el quiebre de la plataforma continental (línea azul) y límite de las EEZ (color lila).

### Detalle de la pesquería espinelera en el extremo sur del Perú

Cuando realizamos un zoom en la zona de mayor traslape espacial en el extremo sur del Perú podemos apreciar con mayor detalle que especies de albatros están involucradas con el CPUE de pesquerías de pequeña escala, que dicho sea de paso, en este caso particular es debido a la pesquería de espinel (palangre) artesanal que tiene como pesca objetivo tiburón azul (*Prionace glauca*) y tiburón diamante (*Isurus oxyrinchus*), pero en esta pesquería también se producen capturas de la raya pelágica violácea (*Pteroplatytrygon violácea*), así como de pez espada (*Xiphias gladius*), tiburón martillo (*Sphyrna zygaena*), y también raya móbula (*Mobula mobular*). Esta pesquería se da desde mediados de abril hasta mediados de noviembre en el sur del Perú, principalmente en el triángulo de la Haya, y también en aguas internacionales hasta las 400 millas náuticas. (Fig 4.).

Es en este escenario que a partir de abril empiezan a llegar los albatros de Chatham, procedentes del archipiélago de las islas Chatham, posteriormente llegan las otras especies como el albatros de Buller del Norte, albatros de Galápagos, albatros de Salvini y varias especies de petreles y pardelas, los cuales se acercan a la embarcación con el objetivo de alimentarse de dos fuentes de alimentación distinta, como la carnada fresca, compuesta por caballa (*Scomber japonicus*), o de pota (*Dosidicus gigas*), también se pueden alimentar de los descartes de vísceras de tiburón (intestinos e hígado), por lo que el riesgo de interacción es tanto durante el lance del aparejo, donde se podrían producir enganches con el anzuelo, o enredos con los reynales, y también durante el recojo del espinel donde el riesgo sería más por el descarte de carnada de descarte o por la aglomeración de las aves cerca de la zona donde se descartan las vísceras, y si estas están cerca de la zona donde se recoge la maniobra, el riesgo de que se produzca una interacción es mayor.

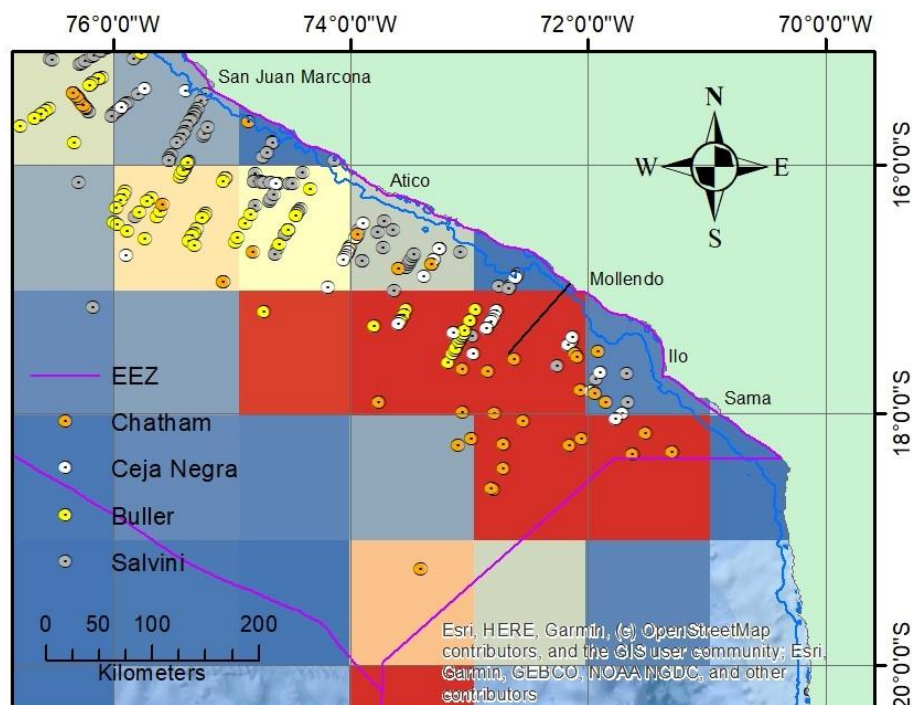


Fig 4. Zoom en el extremo sur del Perú donde se muestra el traslape espacial del CPUE de pesquerías de espinel (palangre) artesanal que tienen como pesca objetivo tiburones, con los albatros de Chatham, Ceja Negra, Buller y Salvini durante el periodo 2018-2020, el quiebre de la plataforma continental (línea azul) y límite de las EEZ (color lila).

### Comportamiento de aves oceánicas en la pesquería espinelera del sur del Perú.

Durante las actividades de pesca de otoño, la mayoría de las interacciones se observaron durante el recojo del espinel (palangre), se observó un comportamiento particular de las aves marinas oceánicas, las primeras especies en llegar en zonas oceánicas (150 – 200 millas náuticas) son los petreles de Juan Fernández (*Pterodroma externa*), los petreles de barbilla blanca (*Procellaria aequinoctialis*), los petreles de Masatierra (*Pterodroma defilippiana*), y las pardelas de pata rosada (*Ardenna cratopus*). En zonas más costeras (30 – 80 millas náuticas), los primeros en llegar son los petreles de barbilla blanca (*Procellaria aequinoctialis*) en grandes cantidades, los skuas chilenos (*Catharacta chilensis*), los skuas polares del sur (*Catharacta maccormickii*) en cantidades menores, todas estas aves marinas se zambullen en busca de la carnada, que normalmente es caballa (*Scomber japonicus*) o calamar gigante (*Dosidicus gigas*), posteriormente estas aves comienzan a luchar por la comida en la superficie, principalmente descartes de vísceras de tiburón. Luego, llega el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophris*), el cual al comienzo se acerca de una manera tímida, no tantos animales, máximo seis u ocho animales por lance, después las otras especies, como los albatros de Buller del norte (*Thalassarche bulleri platei*), los albatros de Salvini (*Thalassarche salvini*) y los albatros de Chatham (*Thalassarche eremita*) se acercan al aparejo, pero las cantidades de esta especie normalmente no son más de dos o tres individuales por especie. Sin embargo, en abril del 2024 los Albatros de Chatham fueron más abundantes y se replegaron hacia la costa por el efecto post Niño 2023-24. Durante algunos lances de pesca llegan unos cuantos (máximo dos) petreles gigantes del norte (*Macronectes halli*), los cuales son bastante agresivos y le roban la comida a las demás especies de aves procelariformes. (Quiñones et al, 2024).

## Conclusiones

\*La zona del extremo sur del Perú (16°S – 18°30'S), sobre el talud continental, fosa peruano chilena y llanura abisal es la zona que presenta los mayores niveles de traslape espacial (Mayo – Octubre) de la pesquería espinelera (palangrera) artesanal que tiene como pesca objetivo tiburones (CPUE promedio N° anzuelos por viaje de pesca) con los albatros de Chatham, Ceja Negra, Buller y Salvini.

\*La pesquería artesanal de enmalle costero que tiene como pesca objetivo peces óseos y algunos peces elasmobranchios pequeños presenta poco traslape espacial (CPUE / N° viajes) con los albatros evaluados, solo registrándose una pequeña área de traslape en la costa norte del país, en el área Pimentel Salaverry (07°S-08°S) sobre la plataforma continental, pero solo con el albatros de Salvini.

\* La pesquería artesanal de redes de enmalle de deriva que tiene como pesca objetivo tiburones, pez espada y rayas móbulas presenta traslape espacial moderado (CPUE / N° viajes) con el albatros de Salvini en las siguientes zonas: a) Salaverry - Chimbote (08°S - 09°S); b) Huacho - Callao (11°S - 12°S); y con el Albatros de Salvini, Buller y Chatham en el área Cerro Azul - Bahía Independencia (13°S - 14°S), en todas las áreas se dio sobre el talud continental.

## Bibliografía

ACAP Species Fact Sheets, Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. 2009a. ACAP Species assessments: Salvin's Albatross *Thalassarche salvini*. Downloaded from <http://www.acap.aq> on 04 June 2024

ACAP Species Fact Sheets, Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. 2009b. ACAP Species assessment: Buller's Albatross *Thalassarche bulleri*. Downloaded from <http://www.acap.aq> on 04 June 2024

ACAP Species Fact Sheets, Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. 2010a. Species assessments: Chatham Albatross *Thalassarche eremita*. Downloaded from <http://www.acap.aq> on 04 June 2024

ACAP Species Fact Sheets, Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels. 2010b. ACAP Species assessment: Black-browed Albatross *Thalassarche melanophris*. Downloaded from <http://www.acap.aq> on 04 June 2024

Howell, S. N., & Zufelt, K. (2019). Oceanic birds of the world: a photo guide. Princeton University Press.

Pennington, J. T., Mahoney, K. L., Kuwahara, V. S., Kolber, D. D., Calienes, R., & Chavez, F. P. (2006). Primary production in the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in oceanography*, 69(2-4), 285-317.

Quiñones, J., Romero, C., Fischer., Debski, I., (2024) Detailed species composition, occurrence and behaviour of seabirds species during the fishing operation of artisanal longline fisheries in southern Peru, and strategies to prevent seabird bycatch in offshore waters of southern Peru. Pacific Sea Bird Group Conference. Seattle, WA, February 2024.

Shirihai Harodam 2015. A complete guide to Antarctic wildlife. Bloomsbury Wildlife. Princeton University Press, Princeton and Oxford. 510 pages