

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL
GRUPO DE TRABAJO AD-HOC PERMANENTE SOBRE PLANTADOS

8ª REUNIÓN

La Jolla, California (EE. UU.)
07-08 de junio de 2024

DOCUMENTO FAD-08-01

**INDICADORES DE LA PESQUERÍA SOBRE OBJETOS FLOTANTES: UN INFORME DE
2023**

Jon Lopez, Marlon Román, Cleridy E. Lennert-Cody, Mark N. Maunder, Nick Vogel, Leanne M. Fuller

ÍNDICE

Resumen	1
1. Introducción	2
2. Materiales y métodos	3
2.1. Datos	3
2.2. Métodos	4
3. Indicadores	5
3.1. Comportamiento de la flota	5
3.2. Captura y esfuerzo	6
3.3. Actividad	13
3.4. Índices basados en boyas	24
3.5. Indicadores de capacidad	32
3.6. Tecnología	34
3.7. Impactos en el ecosistema	36
3.8. Indicadores biológicos	36
4. Perspectivas futuras	38
5. Recomendaciones	38
Referencias	38
Anexo 1. Tasas de captura incidental OBJ, 2018-2022.	40

RESUMEN EJECUTIVO

La importancia de monitorear la pesquería sobre plantados en su totalidad ha sido ampliamente sostenida por científicos, gestores y otras partes interesadas. Con base en las recomendaciones y directrices del Grupo de Trabajo técnico conjunto sobre plantados ([Lopez 2019](#)), así como en las reiteradas solicitudes de algunos países miembros sobre la producción de datos y análisis específicos (por ejemplo, [IATTC-93 INF-A](#)), el presente documento compila una serie integral de indicadores espaciales y temporales para la pesquería sobre objetos flotantes en el OPO con el fin de monitorear y evaluar mejor sus posibles impactos a corto, mediano y largo plazo. Los indicadores se agruparon en 8 categorías: captura y esfuerzo, actividades sobre plantados, índices basados en boyas satelitales, capacidad, tecnología, impactos en el ecosistema, socioeconómicos, y de biología, ecología y comportamiento. Este documento también informa las necesidades de recolección y notificación de datos sobre plantados y prioriza las acciones futuras para la conservación y la ordenación de especies objetivo, no objetivo y el ecosistema.

1. INTRODUCCIÓN

La pesquería cerquera de atunes tropicales en el Océano Pacífico oriental (OPO) es una de las más grandes en el mundo, con capturas anuales recientes que superan las 650,000 toneladas ([SAC-15-01](#)). Además, recientemente, cerca del 65% de las capturas corresponden a la pesquería sobre objetos flotantes (OBJ), que incluye dispositivos agregadores de peces (plantados) artificiales y objetos naturales (troncos). Sin embargo, la gran mayoría de las actividades realizadas por buques cerqueros (por ejemplo, lances, siembras) desde mediados de los años 90 son sobre plantados ([SAC-15-01](#)).

A pesar de que ser una herramienta de pesca muy eficaz, el aumento continuo del uso de plantados por la pesquería cerquera plantea la posibilidad de varios efectos negativos potenciales en los ecosistemas y las poblaciones de atunes. Algunos ejemplos incluyen: i) la reducción del rendimiento por recluta de algunas especies de atún; ii) el aumento de la captura incidental y la perturbación del equilibrio del ecosistema pelágico; iii) el aumento de la cantidad de desechos marinos y varamientos en hábitats sensibles; y iv) la alteración de los desplazamientos normales de las especies asociadas a plantados ([Dagorn et al. 2012](#); [Escalle et al. 2019](#)). Debido a los posibles impactos multidimensionales de la pesquería, ésta debe ser monitoreada holísticamente a través de una serie de métricas e indicadores exhaustivos que capturen su evolución y dinámica en diferentes escalas espaciales y temporales. La consideración de una amplia variedad de indicadores puede mejorar tanto la evaluación integral de los impactos de la pesquería como la utilidad e interpretación de los resultados, mientras que los indicadores individuales pueden ser engañosos y conducir a medidas de conservación que no cumplan los objetivos de ordenación.

La importancia de monitorear la pesquería sobre plantados en su totalidad ha sido ampliamente sostenida por científicos, gestores y otras partes interesadas, quienes, durante la primera reunión del Grupo de Trabajo (GT) conjunto de las OROP atuneras sobre plantados, celebrada en Madrid en 2017, acordaron establecer un pequeño grupo de trabajo técnico (GTT) para avanzar en áreas clave para acciones futuras. Estos aspectos, en gran medida técnicos o de naturaleza científica, van desde el desarrollo de definiciones armonizadas hasta la coordinación de planes de investigación regionales e internacionales, pero también incluyen el desarrollo de indicadores de pesca, una tarea dirigida por el personal de la CIAT en el GTT desde 2018. Durante la segunda reunión del Grupo de Trabajo conjunto de las OROP atuneras sobre plantados, celebrada en San Diego en 2019, se presentó y discutió una extensa lista con más de 40 indicadores agrupados en 8 categorías (Tabla 1), desde captura y esfuerzo hasta indicadores ecosistémicos ([Lopez 2019](#)). El proceso resultó en cuatro de las categorías consideradas como indicadores de prioridad "alta": captura y esfuerzo, actividades sobre plantados, índices basados en boyas satelitales y capacidad (Tabla 1). Los indicadores relacionados con la tecnología a bordo y los impactos en el ecosistema se clasificaron como nivel de prioridad "moderada". Los indicadores socioeconómicos y de biología, ecología y comportamiento, aunque importantes, se consideraron como nivel de prioridad "baja" en esta primera evaluación, en particular debido a las dificultades para obtener regularmente cantidades fiables y significativas de datos sobre estos aspectos.

Con base en las recomendaciones y directrices del GTT ([Lopez 2019](#)), así como en las reiteradas solicitudes de algunos países miembros sobre la producción de datos y análisis específicos (por ejemplo, [IATTC-93 INF-A](#)), el presente documento compila una serie integral de indicadores espaciales y temporales para la pesquería sobre objetos flotantes en el OPO con el fin de monitorear y evaluar mejor sus posibles impactos a corto, mediano y largo plazo. También informa las necesidades de recolección y notificación de datos sobre plantados y prioriza las acciones futuras para la conservación y la ordenación de especies objetivo, no objetivo y el ecosistema.

TABLE 1. A list of the indicator types considered by Lopez *et al.* 2019 and discussed and prioritized during the 2nd joint t-RFMO working group on FADs.

TABLA 1. Lista de los tipos de indicadores considerados por Lopez *et al.* 2019 que fueron discutidos y priorizados durante la segunda reunión del Grupo de Trabajo conjunto de las OROP atuneras sobre plantados.

Tipo de indicador	Nivel de prioridad (1 alta, 2 moderada, 3 baja)
Captura y esfuerzo	1
Actividad	1
Uso de boyas/plantados	1
Capacidad	1
Tecnología	2
Impactos en el ecosistema	2
Socioeconómico	3
Biología, ecología y comportamiento	3

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Datos

Se usaron cinco conjuntos de datos principales en el estudio:

- Datos de observadores del APICD para buques de clase 6 de 2018-2023¹, que contienen información relacionada con plantados, tales como siembra, origen, y características de los objetos, así como sobre las actividades de pesca sobre plantados. Este conjunto de datos fue usado para estimar los indicadores en las siguientes categorías: comportamiento de la flota, actividades y tecnología.
- Datos de captura y esfuerzo para todos los buques (clases 1-6), de observadores y bitácoras de buques. Este conjunto de datos fue usado exclusivamente para estimar los indicadores de captura y esfuerzo, incluyendo captura por tipo de lance, captura por especie, número de lances OBJ, entre otros.
- Datos diarios de boyas activas para 166 buques (clases 1-6) que reportan conforme a la resolución [C-17-02](#) y [C-20-06](#) entre 2018 y 2021 y la resolución [C-21-04](#) en 2022-2023. La cobertura de buques y las tasas de notificación diarias varían según la clase de capacidad y el mes (por ejemplo, mín. = 136, promedio = 153, máx. = 162 para 2023), y no todos los buques están presentes en el conjunto de datos de boyas activas en un momento dado. Ver el informe del Comité de Revisión de 2023 para más detalles sobre las categorías y las tasas de notificación de datos. Este conjunto de datos fue usado para estimar los indicadores en la categoría de índices basados en boyas.
- Datos mensuales de desactivación y reactivación remotas de 2022-2023 para todos los buques (clases 1-6), notificados por la flota en virtud de la resolución C-21-04. Estos datos se utilizaron para estimar los indicadores de desactivación y reactivación remotas mencionados en la Sección 3.4.6.
- Datos del formulario de plantados de 2020-2023 para todos los buques sin observador (clases 1-5), notificados por la flota en virtud de la Resolución C-19-01. Estos datos se utilizaron para complementar las tablas 2 y 3 en la categoría de actividades.

¹ Excepto para el indicador de siembra y recuperación a largo plazo, en el que se utilizaron datos de 2005-2020

Los indicadores para las categorías de biología, impactos en el ecosistema, y capacidad no fueron estimados en este estudio, sino que se extrajeron del informe de la situación de la pesquería (ISP) ([SAC-15-01](#)) y del informe de *Consideraciones Ecosistémicas* ([EB-02-01](#)). Los indicadores incluidos en este documento se refieren principalmente a plantados, a menos que se especifique lo contrario.

2.2. Métodos

Dado que el grado al que cada buque pesca sobre OBJ es específico de cada buque, todos los indicadores se desglosaron, cuando fue posible, en diferentes categorías de uso de OBJ (ver la sección 3.1. más adelante para más detalles) para detectar y comprender mejor la evolución y la dinámica de la pesquería.

Todos los indicadores se estimaron para 2023 y se promediaron para los cinco años anteriores (es decir, 2018-2022) para permitir la comparación entre periodos y detectar posibles anomalías; las excepciones son los indicadores de captura y esfuerzo, que se obtienen del ISP y tienen series de tiempo más largas, y la tendencia de siembras y recuperaciones a largo plazo, un indicador solicitado repetidamente por algunos Miembros. Además, también se estimaron indicadores anuales, así como indicadores de viaje (por ejemplo, actividades en el viaje), trimestrales (por ejemplo, actividades), mensuales (por ejemplo, densidades de boyas) o diarios (por ejemplo, total de boyas activas), cuando procedía y en función de la disponibilidad, calidad y resolución de los datos. Se usó una resolución de celda de 1°x1° para estimar los indicadores espaciales. También se produjeron estadísticas resumidas, áreas de envolvente convexa (es decir, áreas de densidad donde ocurre el 66% de las actividades de los segmentos de la flota), y diagramas de caja, así como histogramas de frecuencia y densidad para describir las tendencias generales de muchos indicadores, particularmente los basados en datos de observadores para describir la dinámica por conglomerado (ver la sección 3.1 para detalles sobre los conglomerados).

Cuando se usaron datos de observadores para estimar indicadores, no se incluyeron los datos correspondientes a los buques de clases 1-5 y clase 6 que realizan menos de cinco lances OBJ al año por las siguientes razones: i) pocos buques de clase 6 realizan menos de cinco lances OBJ por año y su impacto en la pesquería OBJ es insignificante comparado con el resto de los buques orientados a plantados, que son el enfoque de este documento; ii) los datos de los buques de clases 1-5 no se recolectan sistemáticamente para toda la flota, carecen de consistencia (por ejemplo, programas voluntarios versus obligatorios, diferencias anuales en cobertura y calidad, series de tiempo) y, en el pasado, han correspondido típicamente a buques que necesitaban llevar un observador por razones específicas (por ejemplo, propósitos de certificación, vedas), y por lo tanto, la representatividad de estos datos sigue siendo desconocida. Esto último es de particular importancia ya que el Formulario Plantados 09-2018² (una bitácora diseñada para ser usada por los capitanes de buques pequeños; resolución [C-19-01](#)) pretende recolectar los datos más significativos orientados a los plantados para los buques que no llevan observadores a bordo (por ejemplo, actividades, captura incidental de grupos de especies sensibles, características de los plantados por buques de clases 1-5). Debido a las recientes mejoras, la proporción de notificación y la calidad de los datos actualmente proporcionados en el formulario de plantados pueden ser indicativos de este componente de la flota, aunque las cifras deberían considerarse con precaución en este momento. Debido a esto, algunos de los indicadores estimados usando solamente datos de buques de clase 6 (por ejemplo, actividades), o usando datos parcialmente notificados (por ejemplo, índices basados en boyas), podrían estar subestimados. No obstante, creemos que esos indicadores representan bien los patrones de los buques de clase 6 y representan adecuadamente las tendencias generales de toda la flota.

A continuación se especifican las excepciones, reglas y supuestos considerados en el desarrollo de cada

² Descargar en <https://www.iattc.org/Downloads.htm>

indicador, si los hubiera, para cada uno de ellos.

3. INDICADORES

3.1. Comportamiento de la flota

A fin de identificar los segmentos de la flota entre los buques de clase 6 con base en sus estrategias de pesca, se realizó un análisis de conglomerados usando características operacionales relacionadas con la pesca OBJ (número de buques por año incluido en el análisis: mín. = 127, máx. = 156, promedio = 142). Solo se consideraron buques de clase 6 que realizaron al menos cinco lances OBJ por año durante 2018-2023 (por conveniencia, los resultados detallados del conglomerado solo se muestran para el año del análisis, 2023). Se aplicó la metodología descrita en [Lennert-Cody et al. \(2018\)](#), en la que los buques fueron agrupados en diferentes segmentos de la flota con base en las siguientes variables: (i) proporción de lances OBJ por categoría de "origen" del objeto (plantados sembrados por el buque en el viaje actual o en un viaje previo; plantados sembrados por otros buques, ya sea "cedidos" por otro buque o encontrados de manera oportunista, "tomados"; objetos a la deriva sin monitorear, presumiblemente objetos naturales como troncos); (ii) proporción de lances realizados por tipo (sobre atunes asociados a delfines, "DEL"; sobre atunes no asociados (NOA); sobre OBJ); y (iii) proporción de lances OBJ realizados en el OPO occidental (al oeste de 100°O).

El análisis de conglomerados indicó varias agrupaciones claras de buques con diferentes comportamientos de pesca (Figuras 1-2). Hay tres conglomerados principales en el dendrograma producido por el análisis de conglomerados, denominados Conglomerados A-B-C. El Conglomerado A está compuesto por buques para los cuales alrededor del 30% o más de sus lances fueron DEL, con muchos realizando casi exclusivamente lances DEL. La mayoría de los lances OBJ realizados por los buques en el Conglomerado A tendieron a ser sobre plantados que fueron "tomados" o sobre objetos a la deriva sin monitorear, presumiblemente troncos. La mayoría de los lances OBJ realizados por buques del Conglomerado A fueron al oeste de 100°O. El número de buques en el Conglomerado A osciló entre 19 y 40 en el periodo del estudio y el valor de 2023 fue 23 (Figuras 1-2). El Conglomerado B está compuesto por buques que principalmente realizaron lances OBJ, con unos pocos buques que también realizaron lances NOA y casi ningún buque que realizó lances DEL. Los lances OBJ de los buques del Grupo B tendieron a ser al oeste de 100°O y se realizaron principalmente sobre plantados sembrados por los propios buques o sobre plantados "cedidos". El número de buques del Conglomerado B osciló entre 35 y 50 en el periodo del estudio y el valor de 2023 fue 48 (Figuras 1-2). El Conglomerado C está compuesto por buques que en su mayoría realizaron una menor proporción de lances OBJ y una mayor proporción de lances NOA, en comparación con los buques del Conglomerado B, con pocos buques que realizaron lances DEL. Los buques en el Conglomerado C tendieron a realizar más lances OBJ al este de 100°O y una mayor proporción de sus lances OBJ fueron sobre plantados que fueron "tomados" o sobre objetos a la deriva sin monitorear, presumiblemente troncos. El número de buques en el Conglomerado C osciló entre 57 y 77 en el periodo del estudio y el valor de 2023 fue 64 (Figuras 1-2). Los patrones para 2023 son similares a los encontrados por [Lopez et al. 2020 \(FAD-05 INF-A\)](#), [Lopez et al. 2021 \(FAD-05-INF-C\)](#), [Lopez et al. 2022 \(FAD-06-01\)](#), y [Lopez et al. 2022 \(FAD-07-01\)](#) para 2018-2022 y por [Lennert-Cody et al. \(2018\)](#) para 2012-2015, lo que sugiere que estas caracterizaciones de los segmentos de la flota no son el resultado de un año anómalo. Los tres segmentos de la flota parecen representar diferentes estrategias de pesca OBJ (por ejemplo, el Conglomerado B: casi exclusivamente orientado a OBJ, pescando sobre plantados monitoreados por ellos mismos, por lo que se debería esperar una conexión más clara entre los plantados activos y el número de lances, por ejemplo). Por lo tanto, los resultados del análisis de conglomerados se utilizaron para desglosar los indicadores por conglomerados cuando fue posible, de modo que se pueda comprender mejor la relación entre las diferentes métricas y las tendencias incluidas en este documento.

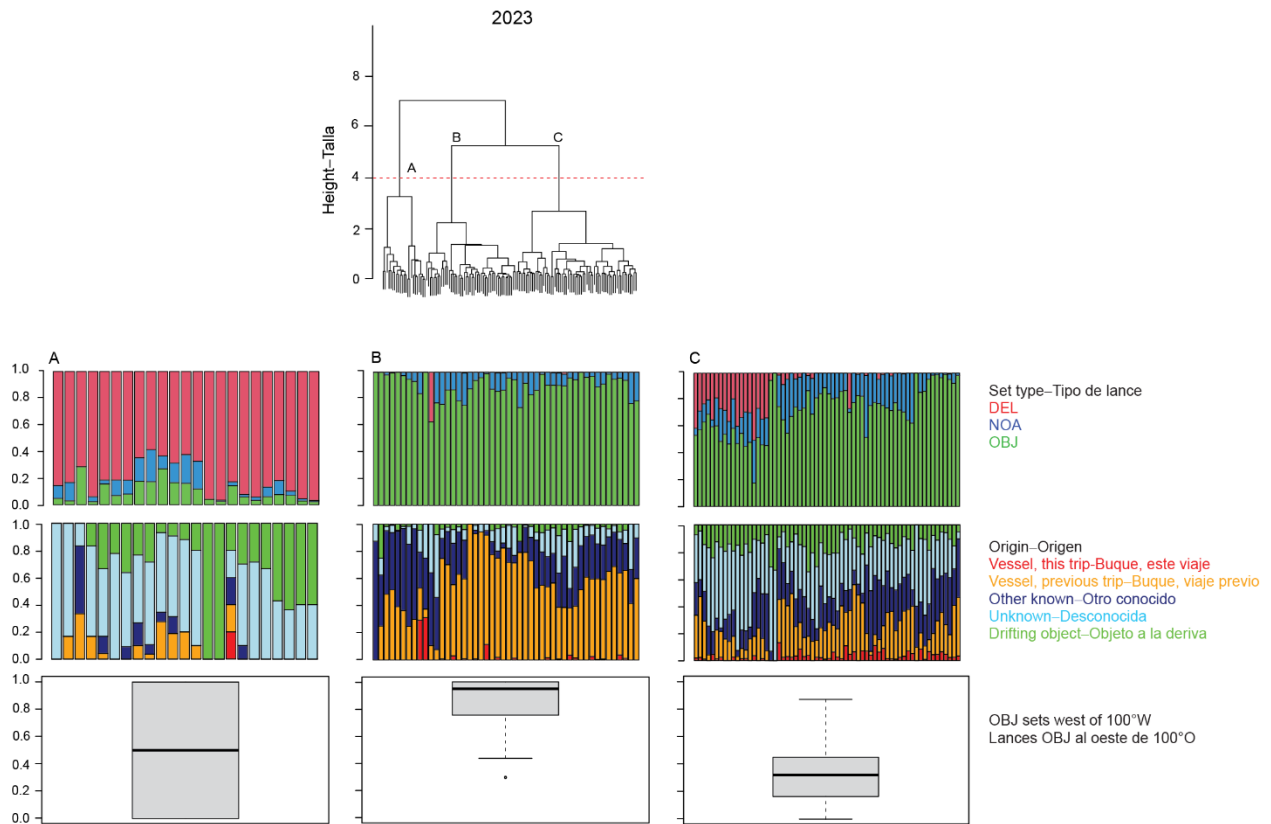


FIGURE 1. Fleet segments identified by the cluster analysis, 2023. Cluster A, B and C include 23, 48 and 64 vessels, respectively.

FIGURA 1. Segmentos de la flota identificados por el análisis de conglomerados, 2023. Los conglomerados A, B y C incluyen 23, 48 y 64 buques, respectivamente.

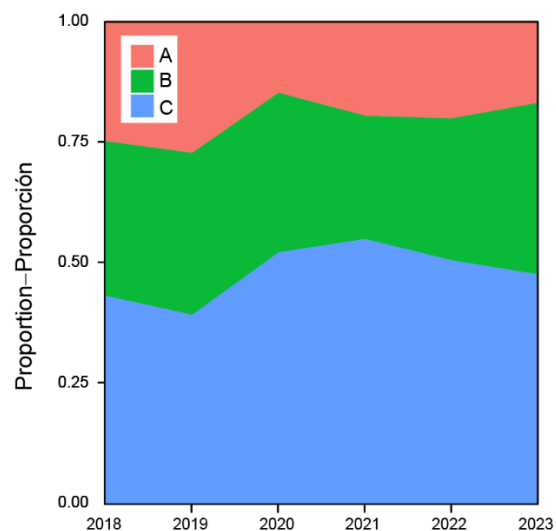


FIGURE 2. Evolution of the proportion of Clusters A, B, and C, 2018-2023.

FIGURA 2. Evolución de la proporción de los conglomerados A, B y C, 2018-2023.

3.2. Captura y esfuerzo

Los indicadores de captura cerquera de atunes tropicales (sección 3.2.1; captura por tipo de lance, Fig. 3;

captura por especie en t y número, Figs. 4-5; distribución espacial de las capturas, Fig. 6) y esfuerzo (sección 3.2.2; número de lances por tipo de lance, Fig. 7; lances OBJ por clase, Fig. 8; lances por tipo de OBJ, Fig. 9; número acumulativo de lances OBJ, Fig. 10) incluidos en esta sección fueron tomados/modificados/actualizados de los documentos [SAC-15-01](#), [SAC-15 INF-F](#) y [IATTC-93 INF-A](#), mientras que los indicadores de captura por lance (sección 3.2.3, Fig. 11) fueron estimados usando datos de observadores de clase 6 solo para representar las diferencias por conglomerado basadas en las diferentes estrategias de pesca OBJ.

3.2.1. Captura

3.2.1.a Captura por tipo de lance

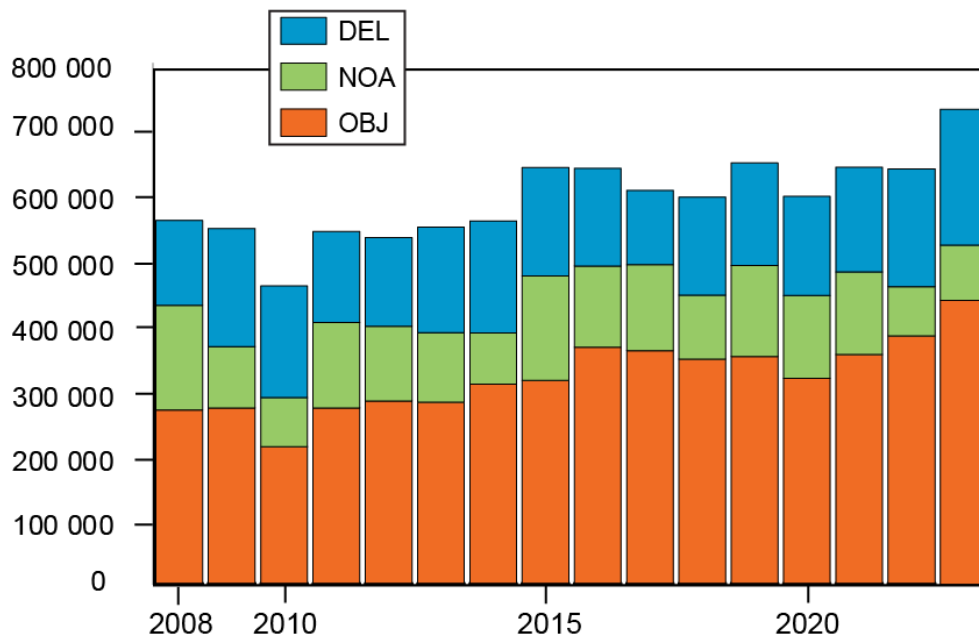


FIGURE 3. Evolution of purse-seine tropical tuna catches, by set type (OBJ: floating object; DEL: dolphin; NOA: unassociated), 2008-2023. Source: Document [SAC-15-01, Table A-7](#).

FIGURA 3. Evolución de las capturas cerqueras de atunes tropicales, por tipo de lance (OBJ: objeto flotante; DEL: delfín; NOA: no asociado), 2008-2023. Fuente: Documento [SAC-15-01, Tabla A-7](#).

3.2.1.b Captura por especie (en peso)

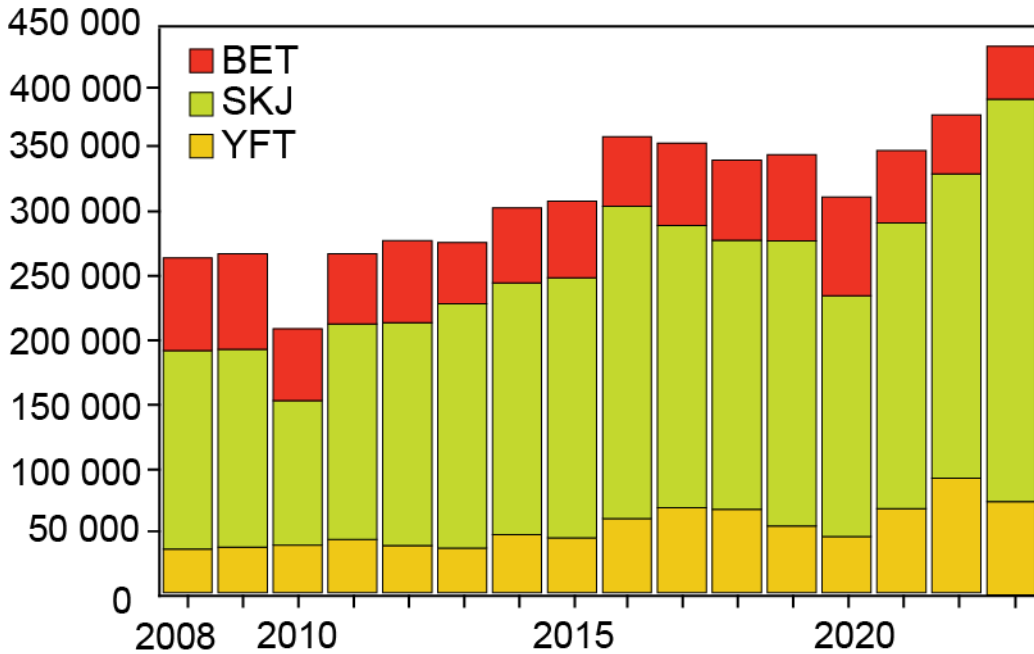


FIGURE 4. Evolution of purse-seine OBJ catches (mt), by species (BET: bigeye; SKJ: skipjack; YFT: yellowfin), 2008-2023. Source: Document [SAC-15-01, Table A-7](#).

FIGURA 4. Evolución de las capturas OBJ de cerco (t), por especie (BET: patudo; SKJ: barrilete; YFT: aleta amarilla), 2008-2023. Fuente: Documento [SAC-15-01, Tabla A-7](#).

3.2.1.c Captura por especie (en número)

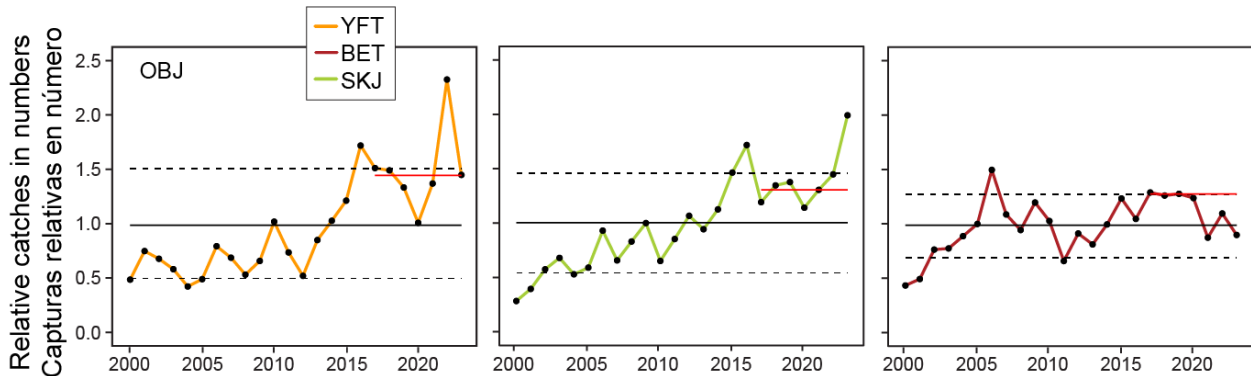


FIGURE 5. Indicators based on purse-seine catch in numbers, 2000-2023. Source: Document [4](#), Fig 2b

FIGURA 5. Indicadores basados en la captura de cerco, en número, 2000-2023. Fuente: Documento [SAC-14-04, Fig. 2b](#)

3.2.1.d Distribución especial de las capturas OBJ

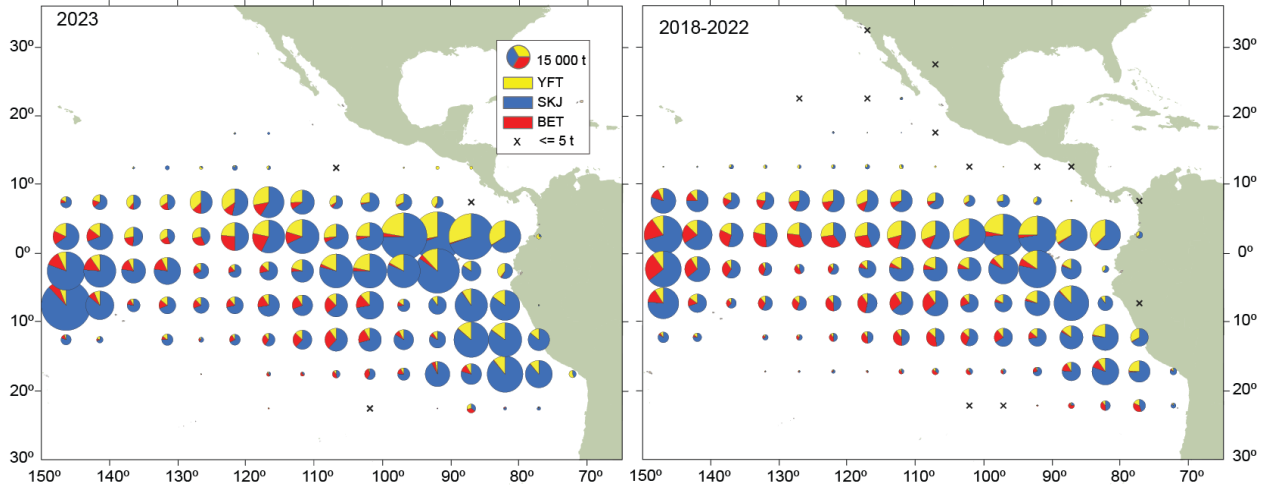


FIGURE 6. 5°x5° purse-seine catches on OBJ by species for 2023 (left panel) and the 2018-2022 averages (right panel).

FIGURA 6. Capturas OBJ de cerco 5°x5° por especie, en 2023 (panel izquierdo) y los promedios de 2018-2022 (panel derecho).

3.2.2. Esfuerzo

3.2.2.a Número de lances por tipo de lance

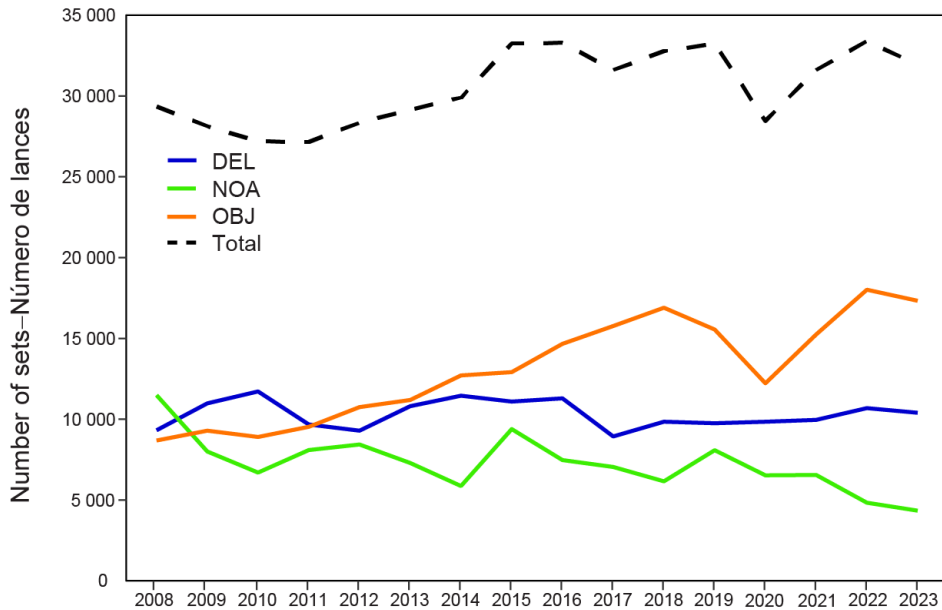


FIGURE 7. Evolution of the number of purse-seine sets, by set type (OBJ: floating object; DEL: dolphin; NOA: unassociated), 2008-2023. Source: Document [SAC-15-01, Table A-7](#).

FIGURA 7. Evolución del número de lances cerqueros, por tipo de lance (OBJ: objeto flotante; DEL: delfín; NOA: no asociado), 2008-2023. Fuente: Documento [SAC-15-01, Tabla A-7](#).

3.2.2.b Lances OBJ por clase

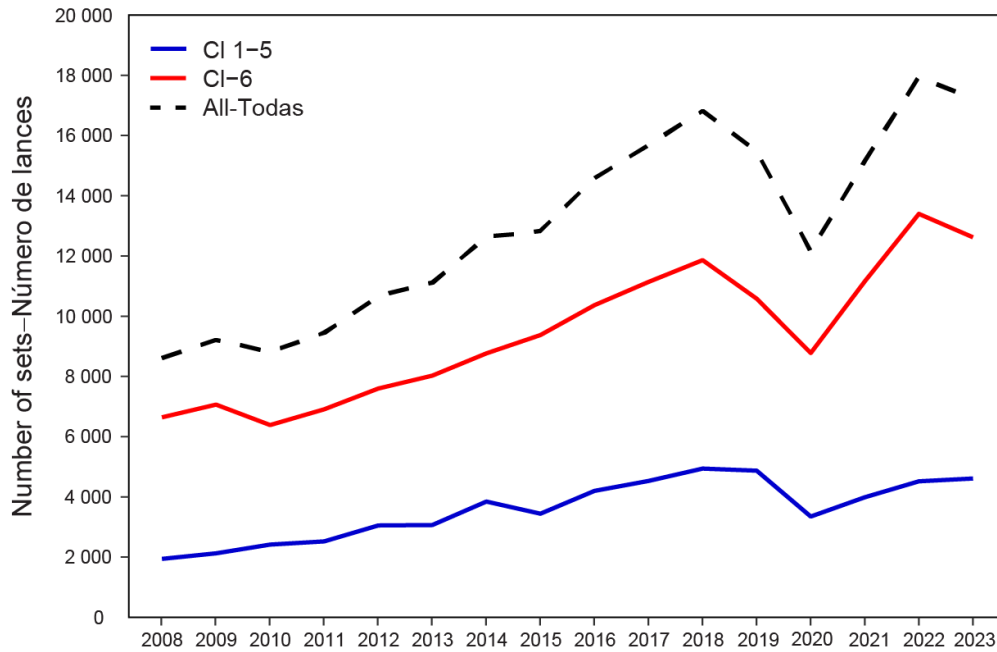


FIGURE 8. Evolution of the number of floating-object sets by Class 1-5 and Class 6 vessels, 2008-2023. Source: Document [SAC-15-01, Table A-7](#).

FIGURA 8. Evolución del número de lances sobre objetos flotantes por buques de clases 1-5 y clase 6, 2008-2023. Fuente: Documento [SAC-15-01, Tabla A-7](#).

3.2.2.c Lances por tipo de OBJ

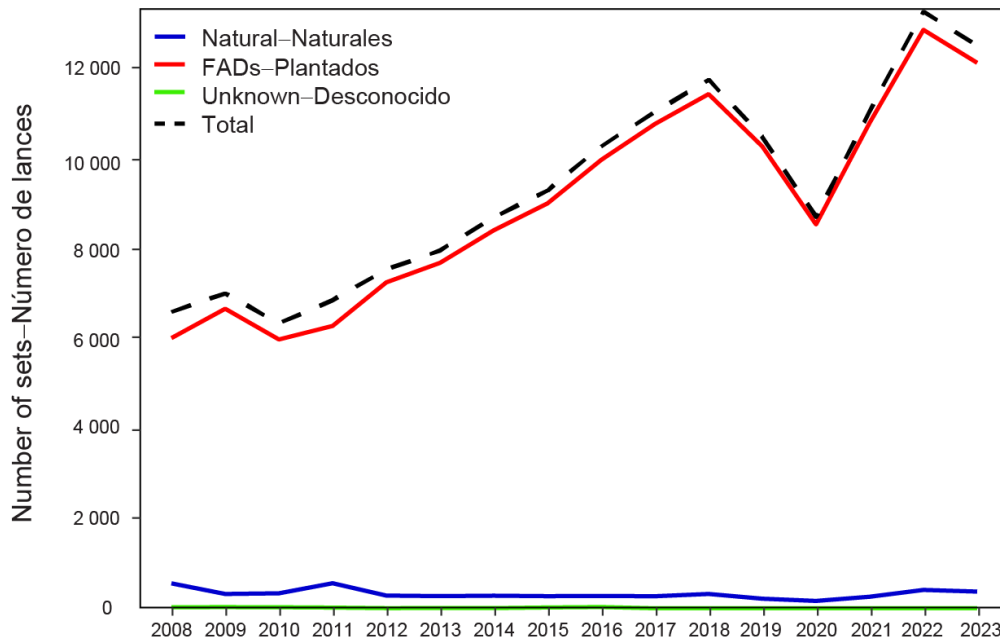


FIGURE 9. Evolution of the number of floating-object sets by Class-6 vessels, by type of floating object, 2008-2023. Source: Document [SAC-15-01, Table A-8](#).

FIGURA 9. Evolución del número de lances sobre objetos flotantes por buques de clase 6, por tipo de objeto flotante, 2008-2023. Fuente: Documento [SAC-15-01, Table A-8](#).

3.2.2.d Número acumulado de lances OBJ

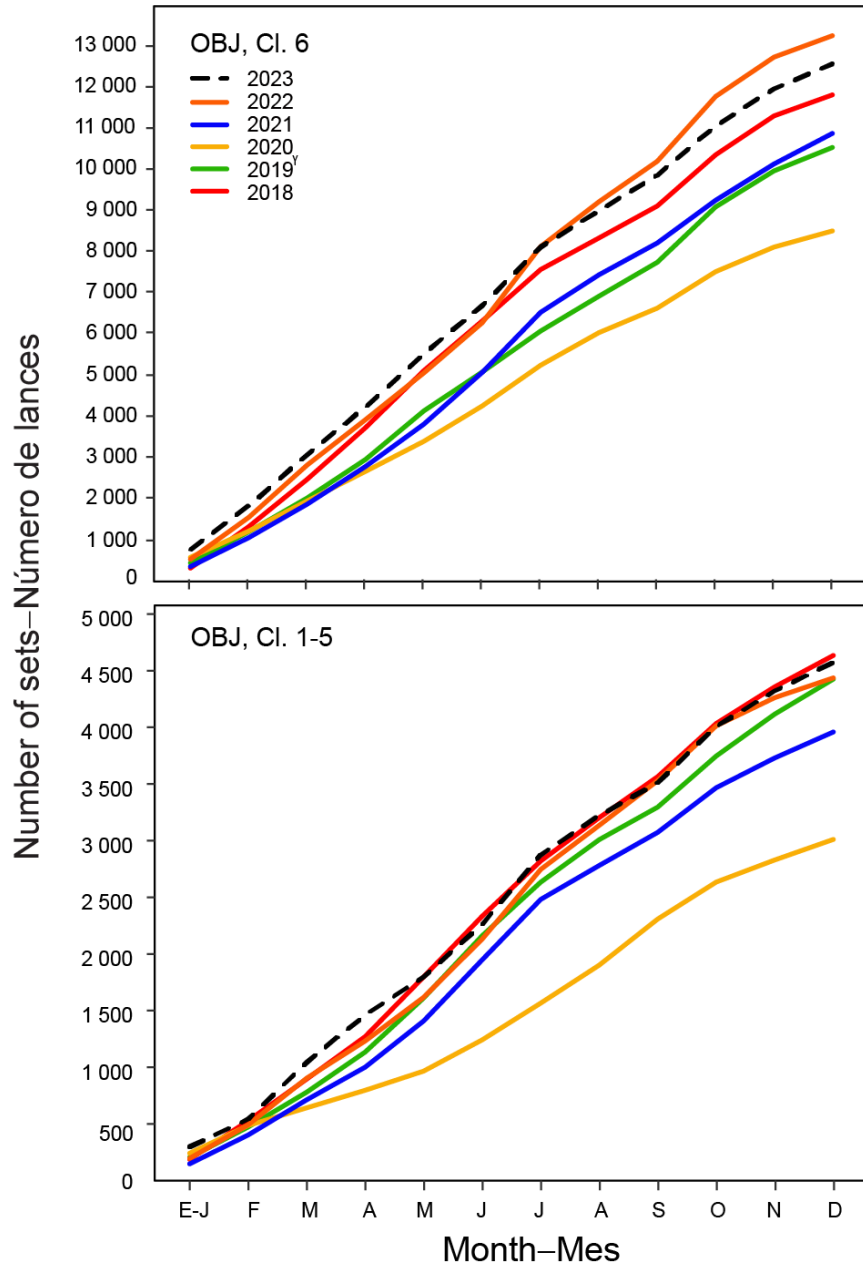


FIGURE 10. Cumulative number of floating-object (OBJ) sets, by month, 2018-2023: Class-6 vessels (top); Class 1-5 vessels (bottom). Updated from Document [IATTC-93 INF-A](#).

FIGURA 10. Número acumulado de lances sobre objetos flotantes (OBJ), por mes, 2018-2023: buques de clase 6 (arriba); buques de clases 1-5 (abajo). Actualizada del Documento [IATTC-93 INF A](#).

3.2.3. Captura por lance

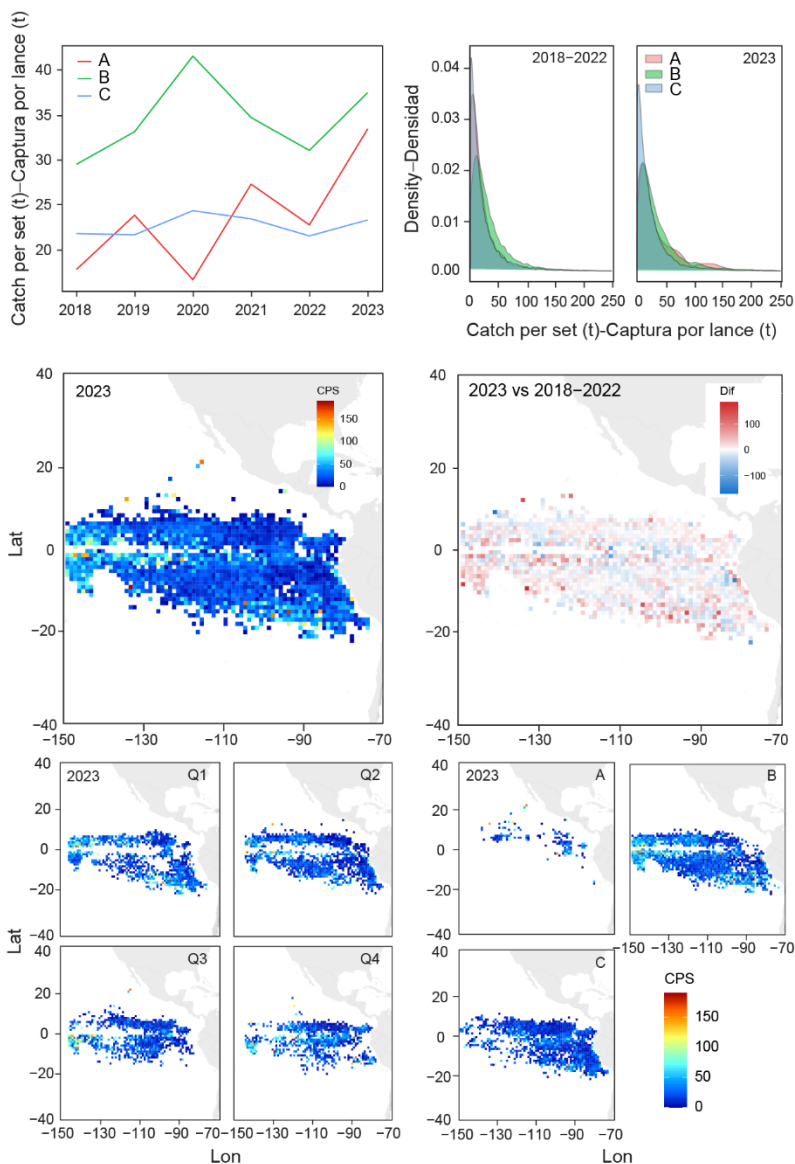


FIGURE 11. Top left: Evolution of catch per set, by cluster, 2018-2023 (see section 3.1 for details); Top right: Density plot of catch per set for 2018-2022 average and 2023, by cluster; Center left: average catch per set, by 1°-area, for 2023; Center right: differences of average catch per set, by 1°-area, 2023 vs 2018-2022; Bottom left: average catch per set, by 1°-area and quarter, for 2023; Bottom right: average catch per set, by 1°-area and cluster, for 2023.

FIGURA 11. Panel superior izquierdo: evolución de la captura por lance, por conglomerado, 2018-2023 (ver sección 3.1 para más detalles); panel superior derecho: gráfica de densidad de la captura por lance del promedio de 2018-2022 y de 2023, por conglomerado. Panel central izquierdo: captura promedio por lance, por área de 1°, 2023; panel central derecho: diferencias de la captura promedio por lance, por área de 1°, 2023 vs. 2018-2022. Panel inferior izquierdo: capturas promedio por lance, por área de 1° y trimestre, 2023; panel inferior derecho: captura promedio por lance, por área de 1° y conglomerado, 2023.

3.3. Actividad

Los indicadores en esta sección fueron estimados para todas las actividades, con base en la información de origen de los OBJ y los registros de actividad pesquera de los observadores, para toda la flota de clase 6, por viaje y buque (sección 3.3.1, Tabla 2a), y por conglomerado (sección 3.3.2, Tabla 4), así como por conglomerado, buque y viaje para actividades de interés especial: lances, siembras y encuentros (Tablas 3, 5; sección 3.3.3, Fig. 12). También se estimó una primera aproximación de las actividades utilizando el formulario de plantados para buques sin observador para los últimos años, 2020-2023 (Tabla 2b y 3b). Debido a su importancia, los lances, siembras y encuentros también fueron analizados en detalle para toda la flota de clase 6, por conglomerado, espacialmente (sección 3.3.4-3.3.8, Figs. 13-17), y dentro del viaje (sección 3.3.9, Fig. 18). También se preparó un indicador de siembra y recuperación a largo plazo para toda la flota de clase 6, una cifra solicitada repetidamente por algunos Miembros (sección 3.3.7, Fig. 16). En el caso de los indicadores sobre encuentros (secciones 3.3.8-3.3.9; Figs. 17-18), no se tuvieron en cuenta las siembras y los lances OBJ, ya que los resultados estaban, por lo demás, completamente impulsados por esas actividades y obstaculizarían cualquier patrón espacial y temporal interesante. En estos casos, los encuentros reflejan la evolución y las áreas donde se visitaron plantados, pero no condujeron a lances OBJ o siembras/resiembras de objetos flotantes. También se calculó un indicador espacial de las diferencias entre los encuentros y los lances OBJ para destacar las áreas en las que la presencia de objetos estaba asociada a la pesca subsecuente, o la falta de ella. De manera similar, también se estimó la evolución de los diferentes métodos de localización de objetos flotantes para encuentros y lances, por conglomerado (sección 3.3.11, Fig. 20), a fin de informar las diferentes estrategias orientadas a OBJ.

3.3.1. Tabla general de actividades

TABLE 2.A. Class 6 vessels activities on floating-objects, 2023 and 2018–2022 averages. Included, for information, the number of vessels (Ves) and trips in the analysis. “Dep”: deployment, “Unk”: unknown, “Oth”: other, “Enc”: encounter.

TABLA 2.A. Actividades de buques de clase 6 sobre objetos flotantes, 2023 y promedios de 2018–2022. Se incluye, con fines informativos, el número de buques y viajes en el análisis.

Año	Prop act	Prop prev	Siem	Cedido	Tomado	Deriva	Desc	Otro	Enc	Lances	Buques	Viajes
2018–2022	25	6393	24647	3900	7078	2816	5	3	47444	10689	144	657
2023	10	7070	26431	3928	8134	3316	7	11	51290	12294	135	665

TABLE 3.B. Class 1-5 vessels activities on floating-objects, 2023 and 2020–2022 averages, reported by the vessels without observers using the FAD form under Resolution C-19-01. Included, for information, the number of vessels (Ves) and trips in the analysis.

TABLA 2.B. Actividades de buques de clases 1-5 sobre objetos flotantes, 2023 y promedios de 2020–2022, reportados por los buques sin observador usando el formulario de plantados bajo la resolución C-19-01. Se incluye, con fines informativos, el número de buques y viajes en el análisis.

Año	Siem	Enc	Lances	Buques	Viajes
2020–2022	120	3904	2725	32	181
2023	125	3918	2689	28	165

TABLE 4.A. Class-6 vessel floating-object deployment, encounter and OBJ set average rates, by vessel and trip, for 2023 and 2018–2022.

TABLA 3.A. Tasas promedio de siembras, encuentros y lances OBJ de buques de clase 6, por buque y viaje, en 2023 y 2018–2022.

Año	Siembras		Encuentros		Lances	
	Buques	Viajes	Buques	Viajes	Buques	Viajes
2018–2022	171.4	37.5	329.9	72.3	74.3	16.3
2023	195.8	39.7	379.9	77.1	91.1	18.5

TABLE 5.B. Class 1-5 vessel floating-object deployment, encounter and OBJ set average rates, by vessel and trip, for 2023 and 2020–2022. Events reported by the vessels without observers using the FAD form under Resolution C-19-01.

TABLA 3.B. Tasas promedio de siembras, encuentros y lances OBJ de buques de clases 1-5, por buque y viaje, en 2023 y 2018–2022. Eventos reportados por los buques sin observador usando el formulario de plantados bajo la resolución C-19-01.

Año	Siembras		Encuentros		Lances	
	Buques	Viajes	Buques	Viajes	Buques	Viajes
2020–2022	3.4	0.6	123.1	22.3	84.9	15.6
2023	6	0.8	151.3	24.4	97.2	16.4

3.3.2. Tabla de actividades por conglomerado

TABLE 6. Class-6 vessel activities on floating-objects, by cluster, for 2023 and 2018-2022 averages. Included, for information, is the number of vessels (Ves) and trips in the analysis. “Dep”: deployment, “Unk”: unknown, “Oth”: other, “Enc”: encounter.

TABLA 4. Actividades de buques de clase 6 sobre objetos flotantes, por conglomerado, 2023 y promedios de 2018-2022. Se incluye, con fines informativos, el número de buques y viajes en el análisis. “Cong”: conglomerado, “Siem”: siembra, “Desc”: desconocido, “Enc”: encuentro.

Año	Cong	Prop act	Prop prev	Siem	Cedido	Tomado	Deriva	Desc	Otro	Enc	Lances	Buques	Viajes
2018–2022	A	2	75	138	113	697	277	4	1	1355	763	31	105
	B	9	3981	17844	1797	1904	416	0	1	27675	4527	44	194
	C	14	2337	6665	1990	4477	2123	1	1	18414	5399	68	357
2023	A	0	43	72	34	361	161	1	0	683	348	23	87
	B	1	4639	19851	1802	2190	660	3	9	30986	5350	48	238
	C	9	2388	6508	2092	5583	2495	3	2	19621	6596	64	340

TABLE 7. Class-6 vessel floating-object deployment, encounter and OBJ set average rates, by cluster, vessel and trip, for 2023 and 2018-2022.

TABLA 5. Tasas promedio de siembras, encuentros y lances OBJ de buques de clase 6, por conglomerado, buque y viaje, en 2023 y 2018-2022.

Año	Conglomerado	Siembras		Encuentros		Lances	
		Buques	Viajes	Buques	Viajes	Buques	Viajes
2018–2022	A	4.4	1.3	43.4	12.9	24.4	7.2
	B	403.7	92.1	626.1	142.8	102.4	23.4
	C	97.4	18.6	269.2	51.5	78.9	15.1
2023	A	3.1	0.8	29.7	7.9	15.1	4.0
	B	413.6	83.4	645.5	130.2	111.5	22.5
	C	101.7	19.1	306.6	57.7	103.1	19.4

3.3.3. Evolución de las actividades por conglomerado

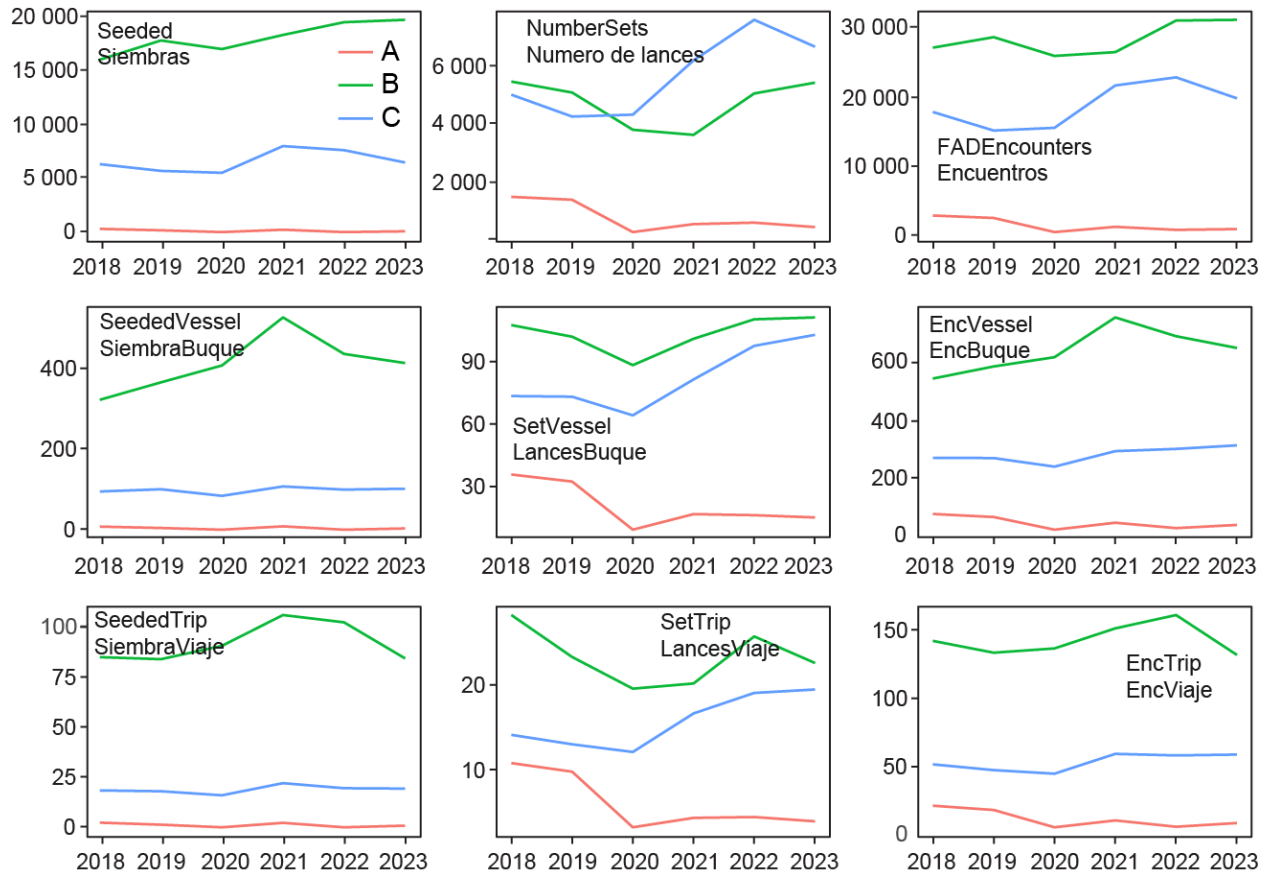


FIGURE 12. Top: Evolution of floating-object deployments, sets and encounters, by cluster, 2018-2023; Center: Evolution of floating-object deployments, sets and encounters, by cluster-vessel average, 2018-2023; Bottom: Evolution of floating-object deployments, sets and encounters, by cluster-trip average, 2018-2023.

FIGURA 12. Arriba: evolución de las siembras, lances y encuentros de objetos flotantes, por conglomerado, 2018-2023. Centro: evolución de las siembras, lances y encuentros de objetos flotantes, por promedio de conglomerado-buque, 2018-2023. Abajo: evolución de las siembras, lances y encuentros de objetos flotantes, por promedio de conglomerado-viaje, 2018-2023.

3.3.4. Lances OBJ

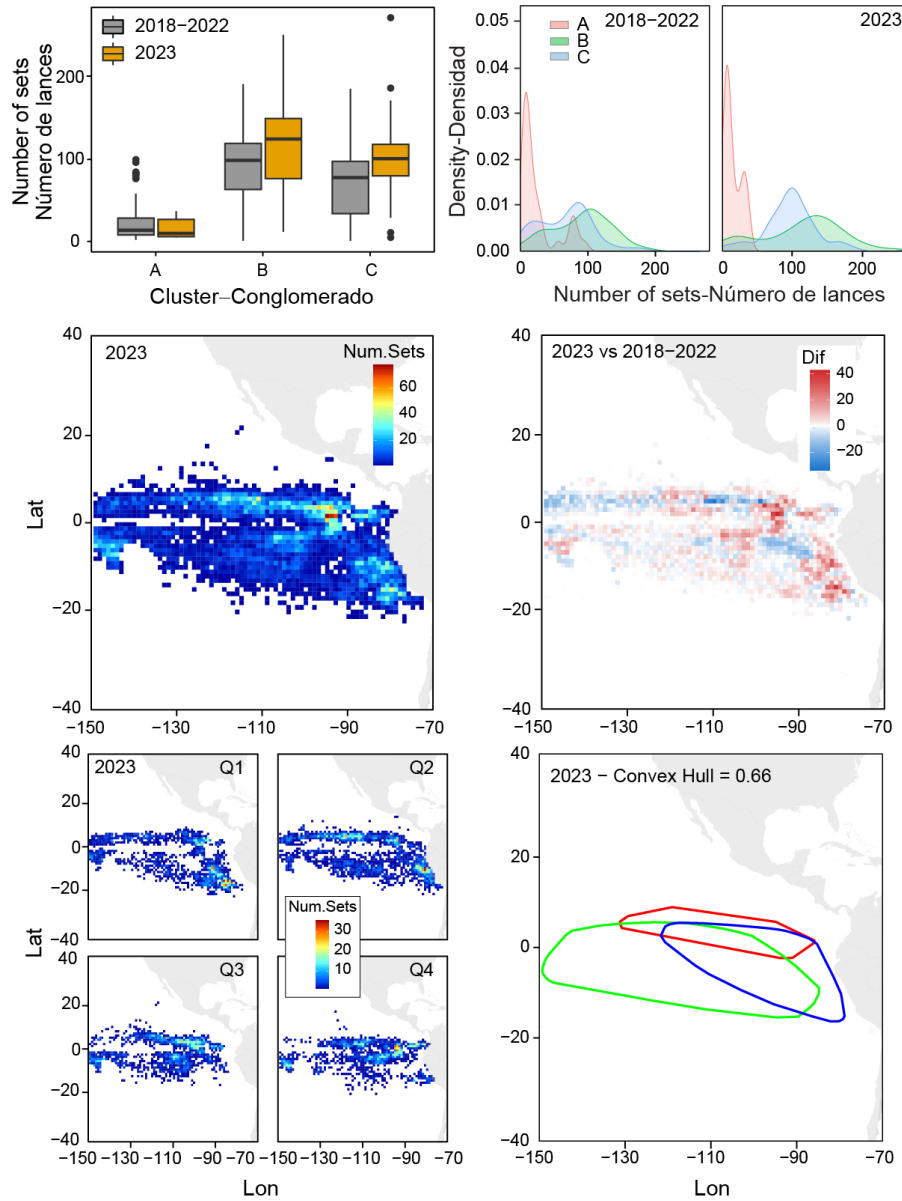


FIGURE 13. Top left: Boxplots of the number of OBJ sets per vessel, by cluster, 2018-2022 average and 2023; Top right: Density plot of OBJ sets per vessel for 2018-2022 average and 2023, by cluster; Center left: number of OBJ sets, by 1°-area, for 2023; Center right: differences of OBJ sets, by 1°-area, 2023 vs 2018-2022 average; Bottom left: number of OBJ sets, by 1°-area and quarter, for 2023; Bottom right: convex hull estimates of 66% of OBJ sets, by cluster (Red = A, Green = B, Blue = C), for 2023.

FIGURA 13. Panel superior izquierdo: diagramas de caja del número de lances OBJ por buque, por conglomerado, promedio de 2018-2022 y 2023; panel superior derecho: gráfica de densidad de lances OBJ por buque para el promedio de 2018-2022 y 2023, por conglomerado. Panel central izquierdo: número de lances OBJ, por área de 1°, para 2023; panel central derecho: diferencias de lances OBJ, por área de 1°, 2023 vs promedio de 2018-2022. Panel inferior izquierdo: número de lances OBJ, por área de 1° y trimestre, para 2023; panel inferior derecho: estimaciones de la envolvente convexa del 66% de los lances OBJ, por conglomerado (rojo = A, verde = B, azul = C), para 2023.

3.3.5. Hora de los lances

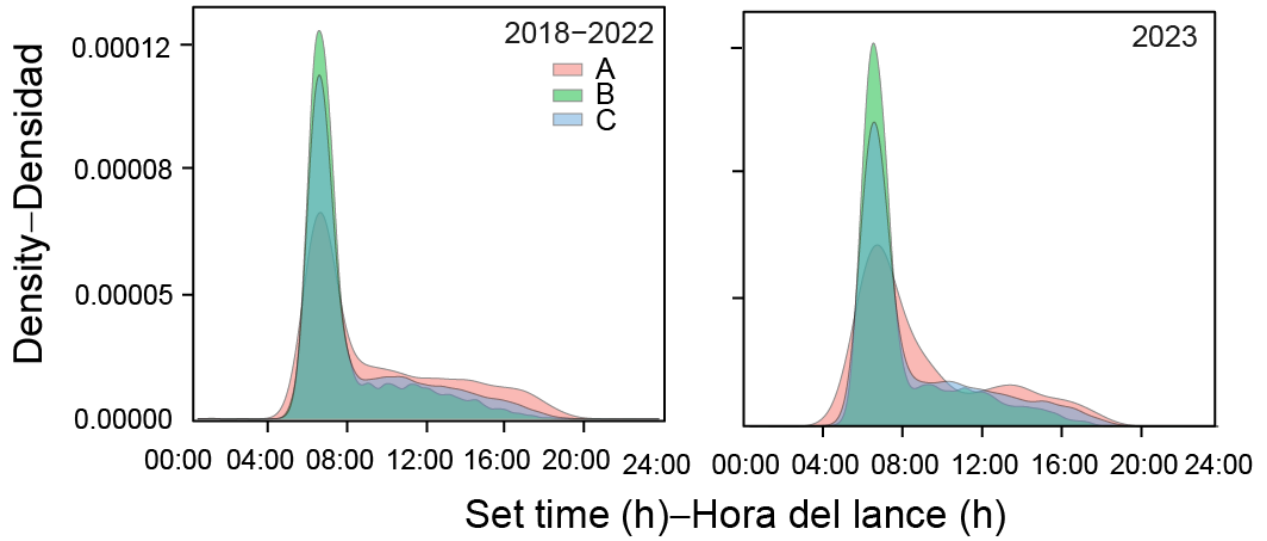


FIGURE 14. Density plot of OBJ set time, by cluster, 2018-2022 average and 2023.

FIGURA 14. Gráfica de densidad de la hora de los lances OBJ, por conglomerado, promedio de 2018-2022 y 2023.

3.3.6. Siembras

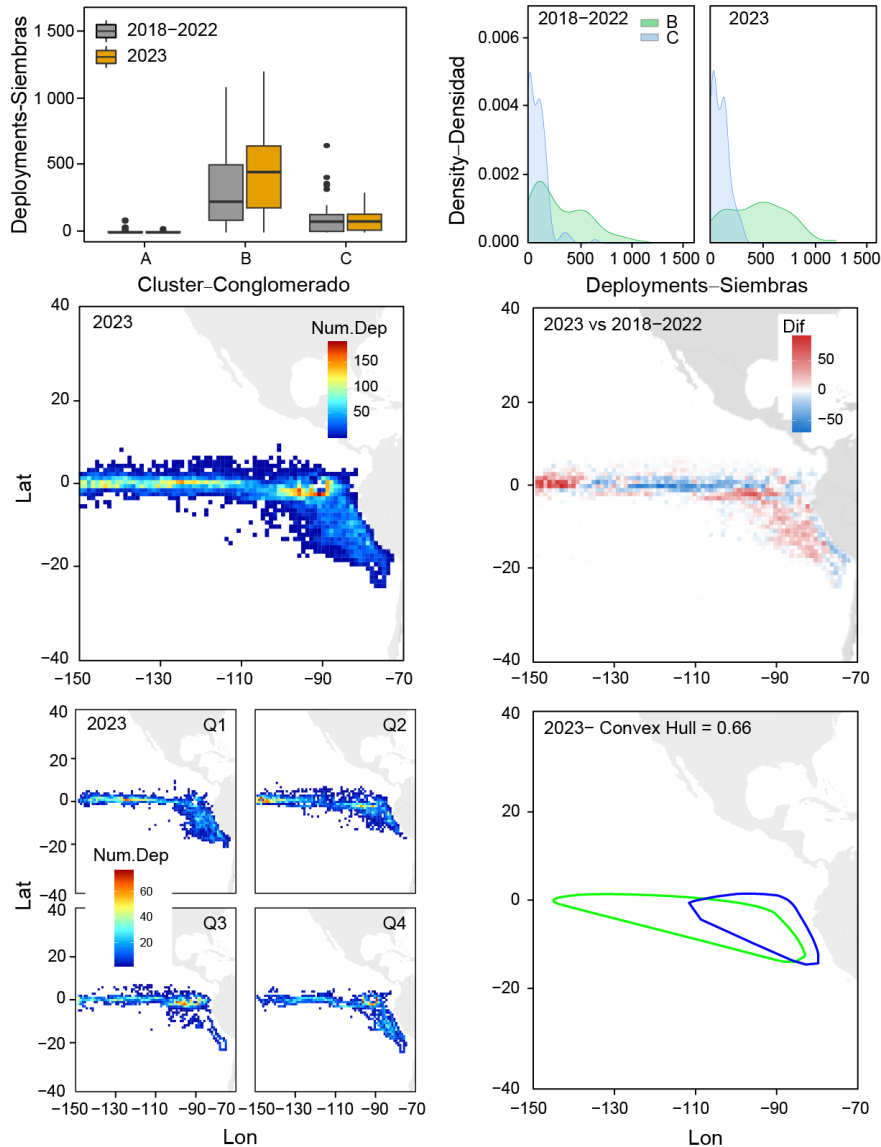


FIGURE 15. Top left: Boxplots of the number of deployments per vessel, by cluster, 2018-2022 average and 2023; Top right: Density plot of deployments per vessel for 2018-2022 average and 2023, by cluster; Center left: number of deployments, by 1°-area, for 2023; Center right: differences of deployments, by 1°-area, 2023 vs 2018-2022 average; Bottom left: number of deployments, by 1°-area and quarter, for 2023; Bottom right: convex hull estimates of 66% of deployments, by cluster (Green = B, Blue = C), for 2023.

FIGURA 15. Panel superior izquierdo: diagramas de caja del número de siembras por buque, por conglomerado, promedio de 2018-2022 y 2023; panel superior derecho: gráfica de densidad de siembras por buque para el promedio de 2018-2022 y 2023, por conglomerado. Panel central izquierdo: número de siembras, por área de 1°, para 2023; panel central derecho: diferencias de siembras, por área de 1°, 2023 vs promedio de 2018-2022. Panel inferior izquierdo: número de siembras, por área de 1° y trimestre, para 2023; panel inferior derecho: estimaciones de la envolvente convexa del 66% de las siembras, por conglomerado (rojo = A, verde = B, azul = C), para 2023.

3.3.7. Tendencia de siembra y recuperación a largo plazo

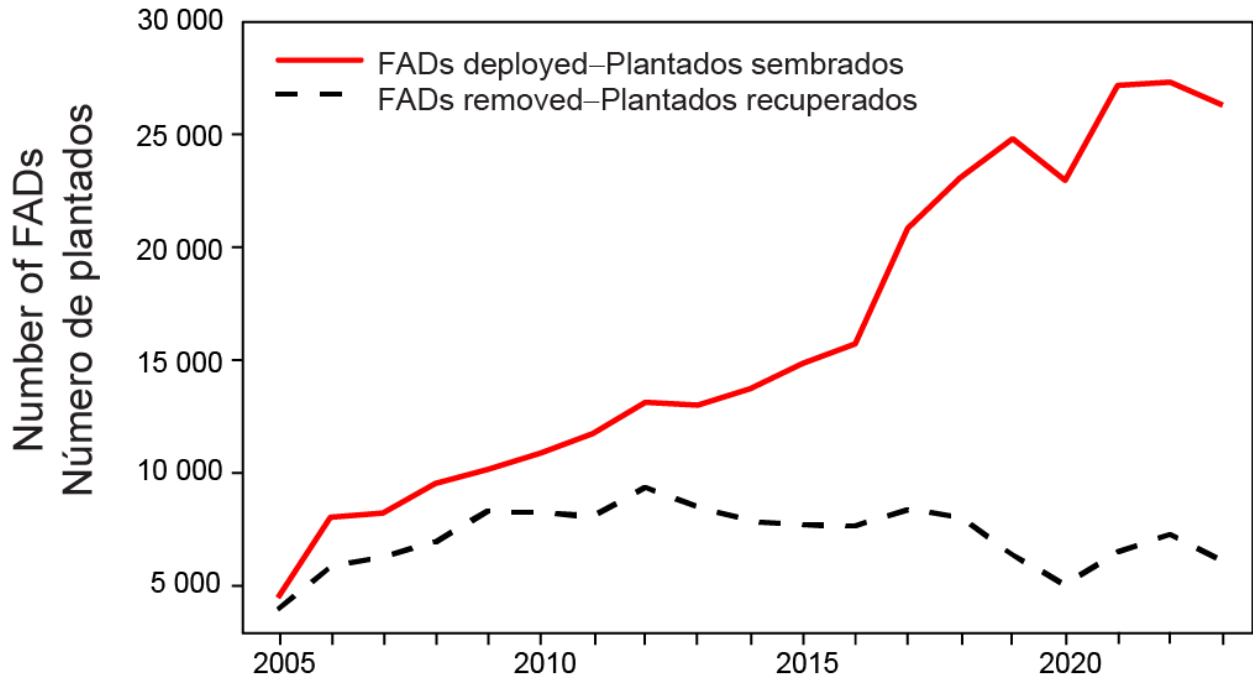


FIGURE 16. FAD deployments and retrievals by Class-6 vessels, 2005-2023. Adapted from document [IATTC-93-INF-A](#).

FIGURA 16. Siembras y recuperaciones de plantados por buques de clase 6, 2005-2023. Adaptado del documento [IATTC-93-INF-A](#).

3.3.8. Encuentros

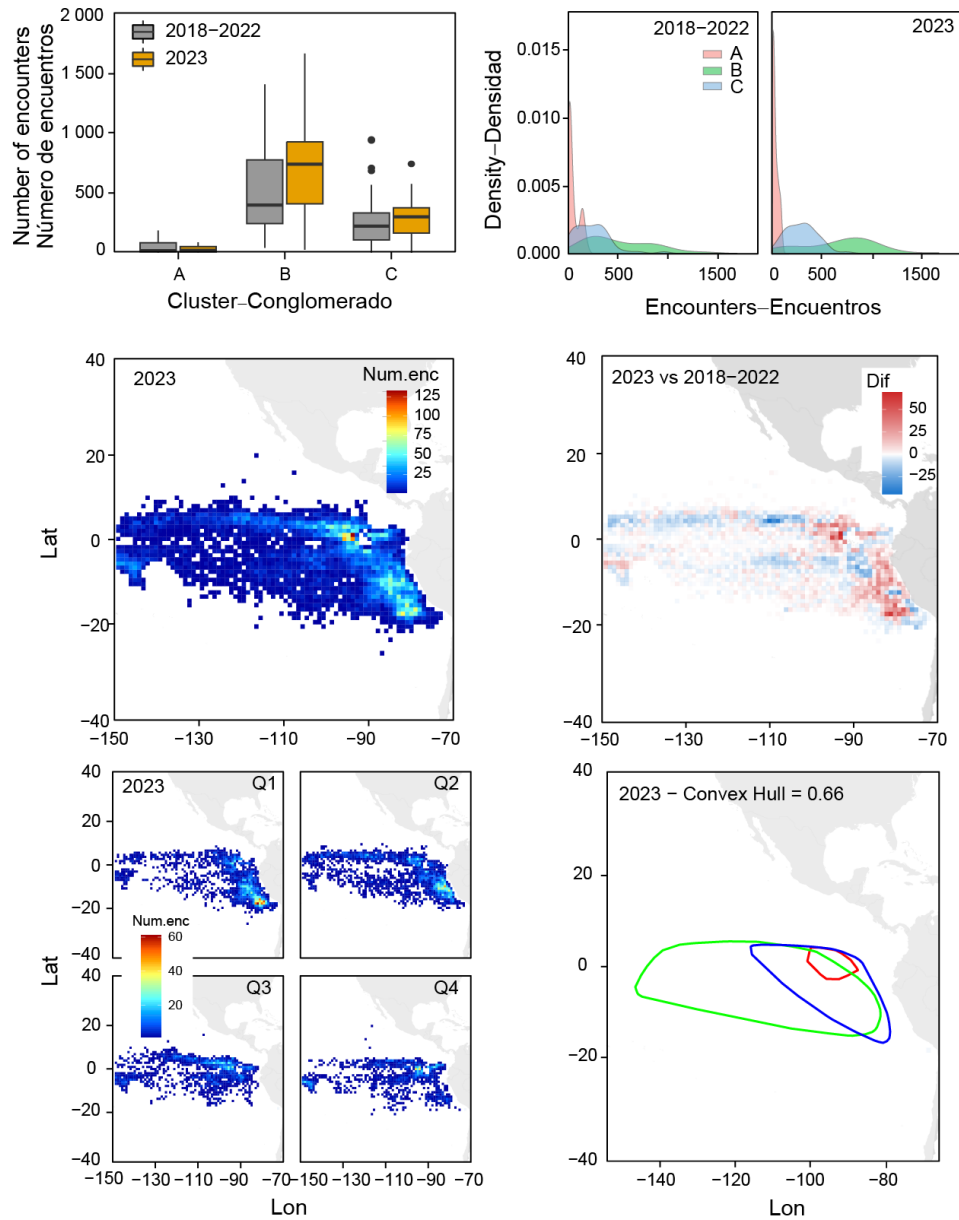


FIGURE 17. Top left: Boxplots of the number of OBJ encounters per vessel, by cluster, 2018-2022 average and 2023; Top right: Density plot of OBJ encounters per vessel for 2018-2022 average and 2023, by cluster; Center left: OBJ encounters, by 1°-area, for 2023; Center right: differences of OBJ encounters, by 1°-area, 2023 vs 2018-2022 average; Bottom left: OBJ encounters, by 1°-area and quarter, for 2023; Bottom right: convex hull estimates of 66% of OBJ encounters, by cluster (Red = A, Green = B, Blue = C), for 2023.

FIGURA 17. Panel superior izquierdo: diagramas de caja del número de encuentros OBJ por buque, por conglomerado, promedio de 2018-2022 y 2023; panel superior derecho: gráfica de densidad de encuentros OBJ por buque para el promedio de 2018-2022 y 2023, por conglomerado. Panel central izquierdo: encuentros OBJ, por área de 1°, para 2023; panel central derecho: diferencias de encuentros OBJ, por área de 1°, 2023 vs promedio de 2018-2022. Panel inferior izquierdo: encuentros OBJ, por área de 1° y trimestre, para 2023; panel inferior derecho: estimaciones de la envolvente convexa del 66% de los encuentros OBJ, por conglomerado (rojo = A, verde = B, azul = C), para 2018-2022.

3.3.9. Encuentros versus lances

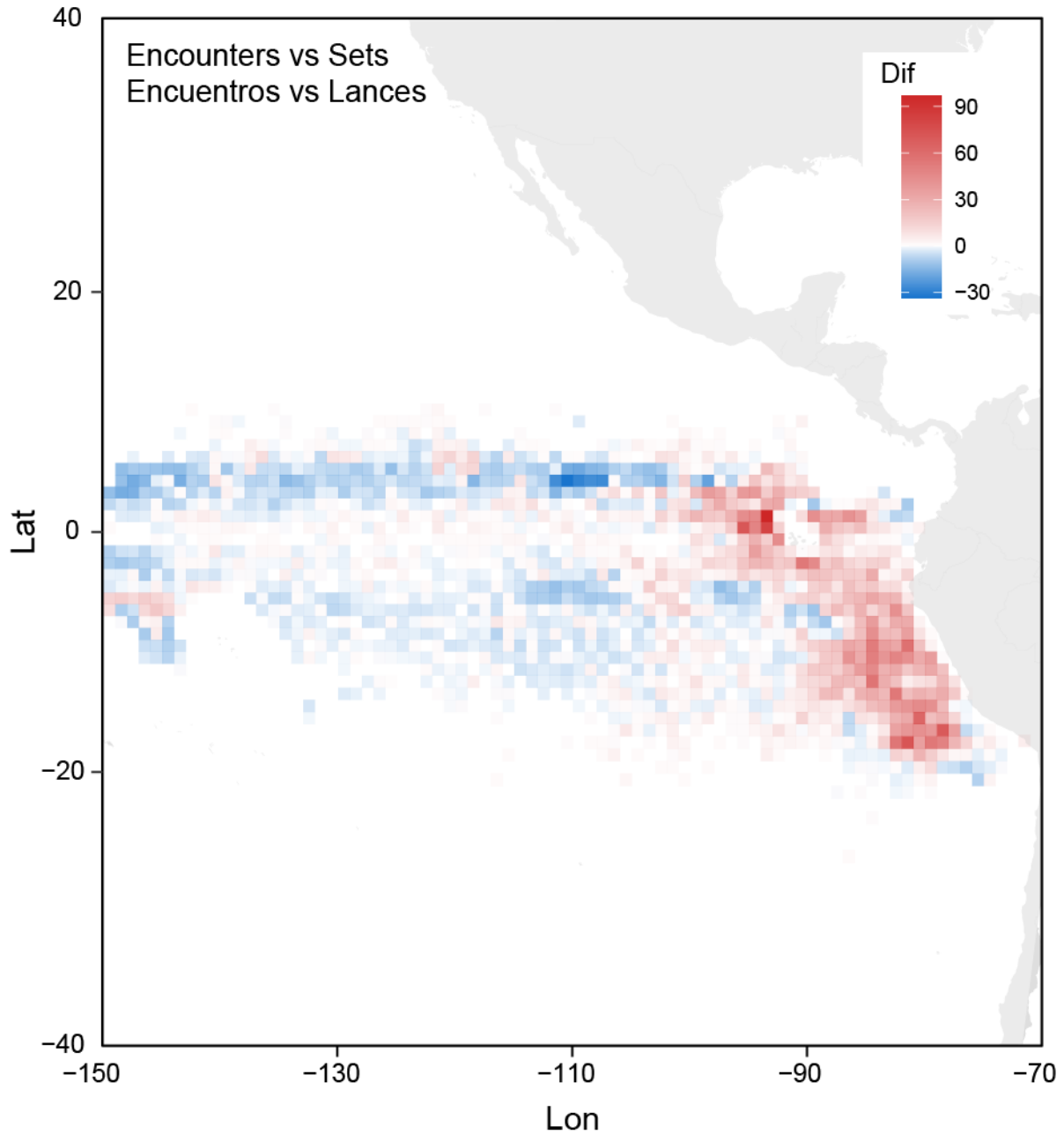


FIGURE 18. Differences between the number of OBJ encounters and the number of OBJ sets, by 1°-area, 2023. Red areas denote hotspots of floating objects visits with no fishing activity associated. Blue cells, instead, denote areas where visits led to fishing sets.

FIGURA 18. Diferencias entre el número de encuentros OBJ y el número de lances OBJ, por área de 1°, 2023. Las áreas rojas indican sitios clave de visitas de objetos flotantes sin actividad de pesca asociada. Las celdas azules, en cambio, indican áreas donde las visitas resultaron en lances de pesca.

3.3.10. Dinámica de las actividades en el viaje

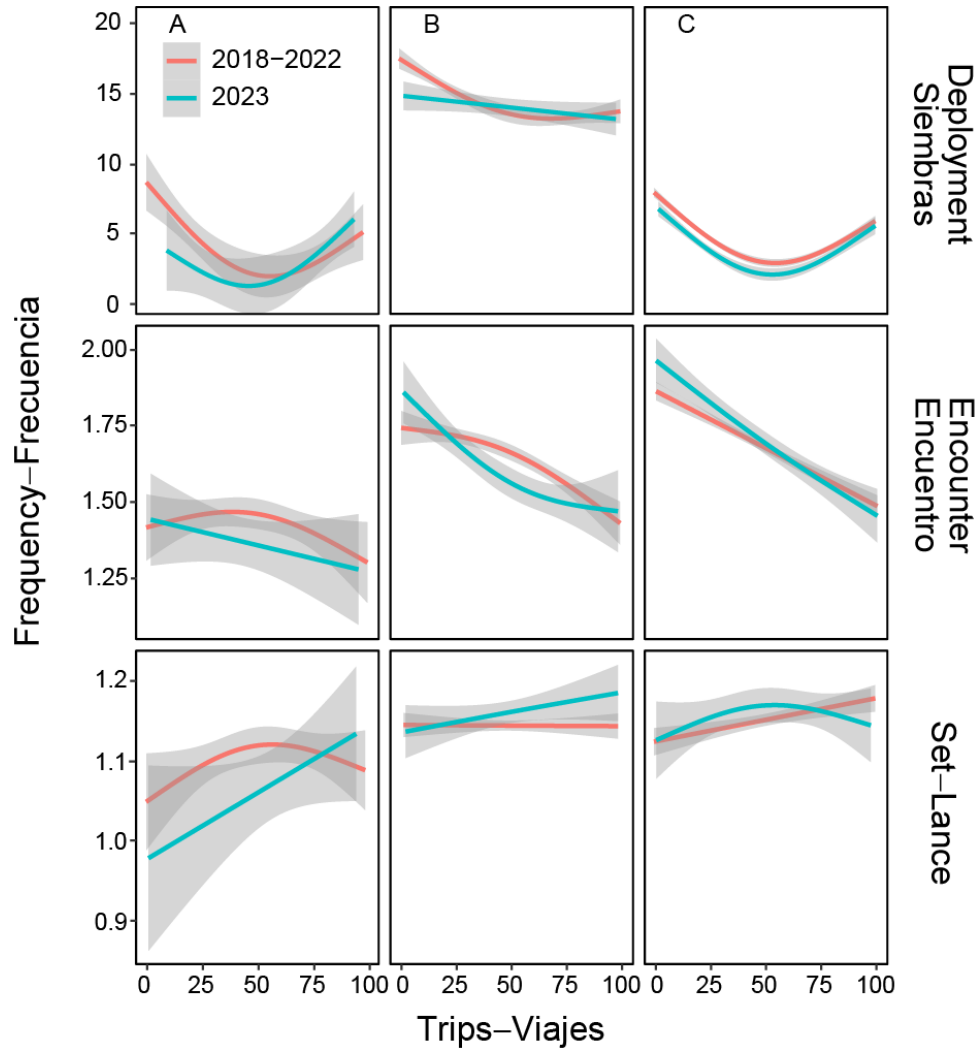


FIGURE 19. Evolution of floating-object deployment, encounter and set activities (number of each activity) within the trip, 2018-2022 averages and 2023. Only trips with a duration of 25-90 days were considered, quantiles 5 and 95, respectively. Trips were divided into 100 equal parts for standardization purposes.

FIGURA 19. Evolución de las actividades de siembras, encuentros y lances de objetos flotantes (número de cada actividad) en el viaje, promedio de 2018-2022 y 2023. Solo se consideraron viajes con una duración de 25 a 90 días, cuantiles 5 y 95, respectivamente. Los viajes se dividieron en 100 partes iguales con fines de estandarización.

3.3.11. Evolución del método de localización

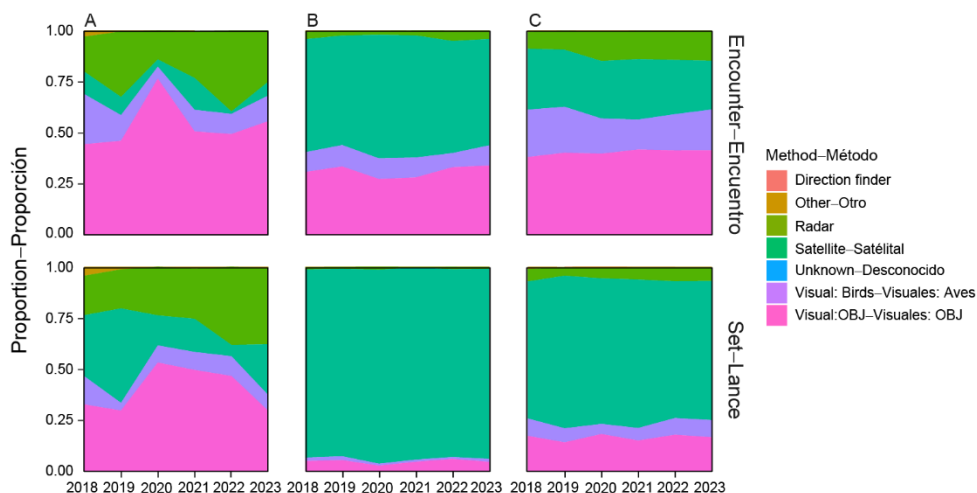


FIGURE 20. Evolution of locating methods for OBJ encounters and sets, by cluster, 2018-2022.

FIGURA 20. Evolución de los métodos de localización para encuentros y lances OBJ, por conglomerado, 2018-2022.

3.4. Índices basados en boyas

Los indicadores en esta sección fueron estimados usando datos de boyas de 166 buques de clases 1-6 que reportaron en 2022 (42 y 124 buques de clases 1-5 y clase 6, respectivamente). Dado que los límites del número de plantados activos por buque (es decir, boyas activas) son por clase, como se establece en la resolución [C-21-04](#)³, los indicadores de esta categoría fueron estimados para cada límite de clase, cuando procediera (secciones 3.4.1-3.4.2, Tabla 6, Fig. 21). Además, los indicadores en esta categoría se estimaron principalmente para 2023 y para 2018-2023 para ayudar a informar las interpretaciones sobre la evolución a corto, mediano y largo plazo de la pesquería.

La mayoría de los buques que siembran plantados cumplen con el requisito de la resolución [C-21-04](#) de reportar datos de plantados diariamente, y algunos lo hacen solo intermitentemente. Los datos de los observadores indican que las tasas de notificación de los buques de clase 6 que siembran y pescan sobre sus propios plantados son altas (>90%). No se pueden estimar las tasas de notificación de los buques de clases 1-5 ya que ese segmento de la flota no lleva observadores de forma rutinaria y sistemática, como se señaló anteriormente. El personal considera que no es aconsejable aún extrapolar estos datos para estimar el número total de plantados, ya que las estrategias de pesca empleadas por los buques varían según la capacidad, la empresa, el pabellón, la temporada o una combinación de estos y otros factores, y es posible que los supuestos que se tendrían que hacer conduzcan a resultados e interpretaciones engañosas. Desde 2022, el personal tiene acceso a los datos de boyas sin procesar notificados en virtud de la resolución [C-21-04](#) y su análisis ayudará a comprender mejor esta relación en un futuro próximo. Por lo tanto, los plantados activos no representan el total de los plantados en el mar porque: a) las boyas pueden desactivarse remotamente pero el plantado permanece en el mar, y b) no todos los buques reportan continuamente, por lo que probablemente se trate de subestimaciones.

En la Sección 3.4.7 se muestran los índices derivados de las boyas para las tres especies de atunes tropicales utilizando datos históricos (en su mayoría) proporcionados voluntariamente para 2012-2023. La figura se adaptó del documento FAD-08-02 (consulte el documento para obtener detalles sobre los

³ Clase 6 ($\geq 1,200 \text{ m}^3$) = 340; clase 6 ($< 1,200 \text{ m}^3$) = 255; clases 4-5 = 105; clases 1-3 = 64 en 2023

métodos y los datos específicos utilizados).

3.4.1. Boyas activas diarias por buque

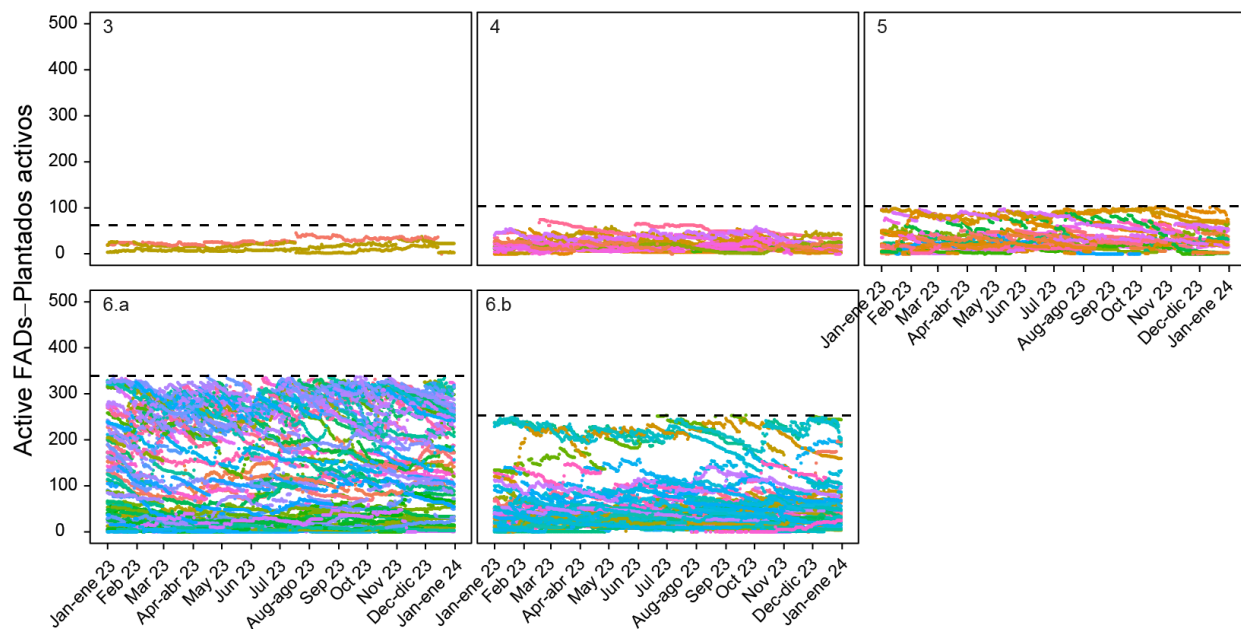


FIGURE 21. Evolution of daily active FADs per vessel and class, 2023. Each color represents a vessel (166 total). Points are used to show data reporting gaps per vessel. The following class and class-limits are considered: Class 6 $\geq 1,200 \text{ m}^3 = 340$ (6.a in the figure); Class 6 $< 1,200 \text{ m}^3 = 255$ (6.b in the figure); Class 4-5 = 105, Class 1-3 = 64.

FIGURA 21. Evolución de plantados activos diarios por buque y clase, 2023. Cada color representa un buque (166 en total). Se usan puntos para mostrar las deficiencias en la notificación de datos por buque. Se consideran las siguientes clases y límites de clase: clase 6 $\geq 1,200 \text{ m}^3 = 340$ (6.a en la figura); clase 6 $< 1,200 \text{ m}^3 = 255$ (6.b en la figura); clases 4-5 = 105; clases 1-3 = 64.

3.4.2. Estadísticas anuales y mensuales

TABLE 8. Monthly and annual minimum, mean, maximum, and standard deviations of active FADs (i.e. buoys), by class-limit, 2023. The analysis includes 55 Class-6 <1200 m³, 69 Class-6 ≥ 1200 m³, 39 Class-4-5, and 3 Class-1-3 vessels.

TABLA 6. Mínimo, promedio, máximo y desviación estándar mensuales y anuales de plantados activos (es decir, boyas), por límite de clase, 2023. El análisis incluye 55 buques de clase 6 <1200 m³, 69 de clase 6 ≥ 1200 m³, 39 de clases 4-5, y 3 de clases 1-3.

Mes	Clases 1-3				Clases 4-5				Clase 6 < 1200				Clase 6 >1200			
	Mín	Prom	Máx	DE	Mín	Prom	Máx	DE	Mín	Prom	Máx	DE	Mín	Prom	Máx	DE
Ene	5	18.7	28	8.3	1	27.3	100	23.6	1	58.5	250	60.3	1	138.4	340	106.3
Feb	8	17.8	27	6.1	1	29.7	98	24.2	1	55.4	241	57.6	1	137	329	110.5
Mar	7	15.7	27	5.7	1	30.1	94	22.2	2	54.9	236	55.4	1	126.8	327	115.7
Abr	6	16	28	7.2	1	32	92	22.1	1	56	232	55.2	1	129.1	340	117.2
Mayo	6	17.5	29	7.5	2	32.1	99	23.9	3	60.2	229	56.9	1	133.1	335	116
Jun	9	19.4	29	7.4	5	34.6	92	22.7	5	62.3	254	55.5	1	127.9	336	107.1
Jul	3	20.3	47	12.6	1	34.4	98	24.4	1	66.6	254	60.1	1	155.6	337	119
Ago	3	19.8	44	14.9	1	34.6	98	24.3	1	68	252	59.2	1	160	337	118.3
Sep	3	19.8	40	11.4	1	34.9	101	24.7	1	67.9	255	55.9	1	162.8	339	116.4
Oct	8	22.4	38	10.3	2	34.2	103	23.9	1	65.2	245	57.2	1	158.7	336	113.3
Nov	11	27.6	39	8.6	1	30.2	101	23	1	65.2	249	56.5	1	164.7	327	111.7
Dic	1	20.9	39	10.7	1	31.4	102	24.1	2	73.9	252	65	2	162.1	337	109.2
Anual	1	19.6	47	9.2	1	32.1	103	23.6	1	62.8	255	57.9	1	146.4	340	113.4

3.4.3. Boyas activas diarias totales

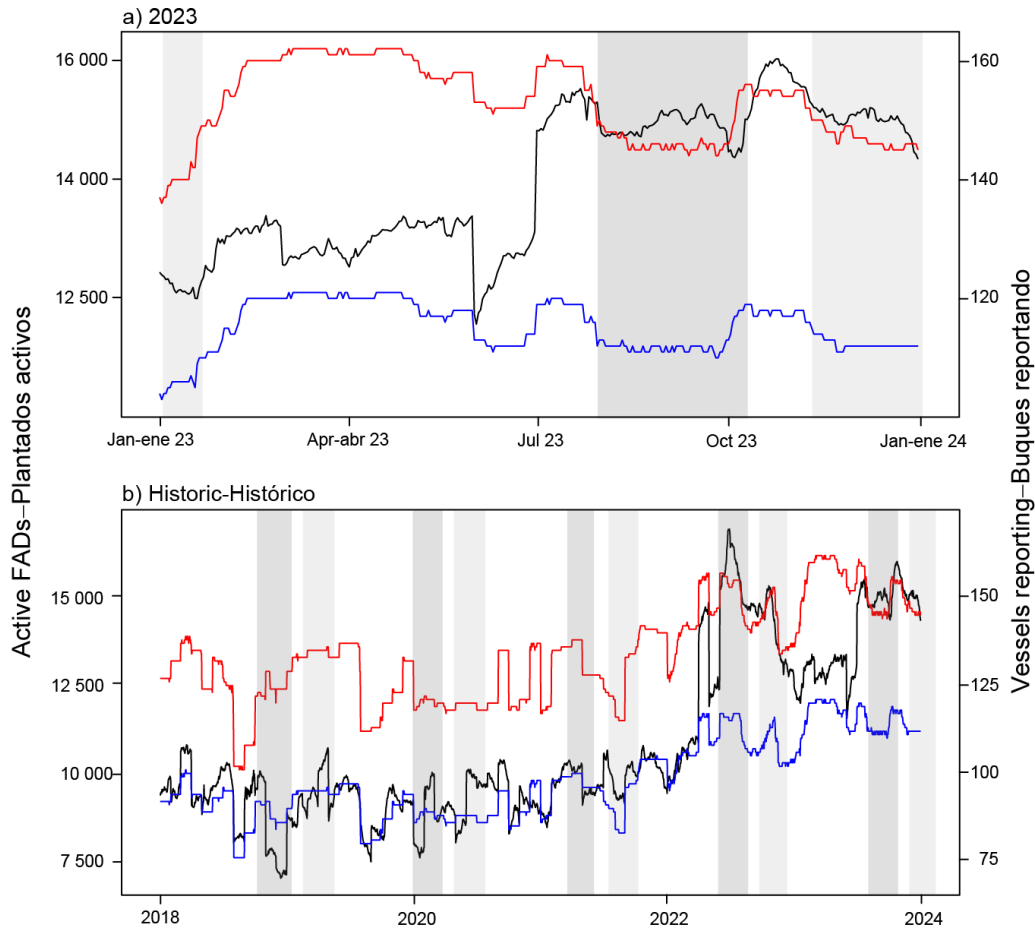


FIGURE 22. Number of active FADs (black line) reported by the purse-seine fleet in 2023 (a, top panel) and historically, 2018-2023 (b, bottom panel), and number of vessels reporting daily (red: total; blue: Class-6 vessels). Includes 124 Class-6 vessels, 21 Class-5, 18 Class-4, and 3 Class-2-3 in 2022. The number of total vessels reporting daily in 2023 ranged from 136 to 162 (median = 154, average = 153). The number of total daily active buoys reported in 2023 ranged from 11567 to 16031 (median = 14369, mean = 13980), and historically from 7013 to 16957 (median = 9895, mean = 10805).

FIGURA 22. Número de plantados activos (línea negra) reportados por la flota cerquera en 2023 (a, panel superior) e históricamente, 2018-2022 (b, panel inferior), y número de buques que reportan diariamente (rojo: total; azul: buques de clase 6). Incluye 124 buques de clase 6, 21 de clase 5, 18 de clase 4, y 3 de clase 2-3 en 2022. El número de buques totales que reportan diariamente en 2023 osciló entre 136 y 162 (mediana = 154, promedio = 153). El número de boyas activas diarias totales reportadas en 2023 osciló entre 11567 y 16031 (mediana = 14369, promedio = 13980), e históricamente entre 7013 y 16957 (mediana = 9895, promedio = 10805).

3.4.4. Densidades mensuales de boyas

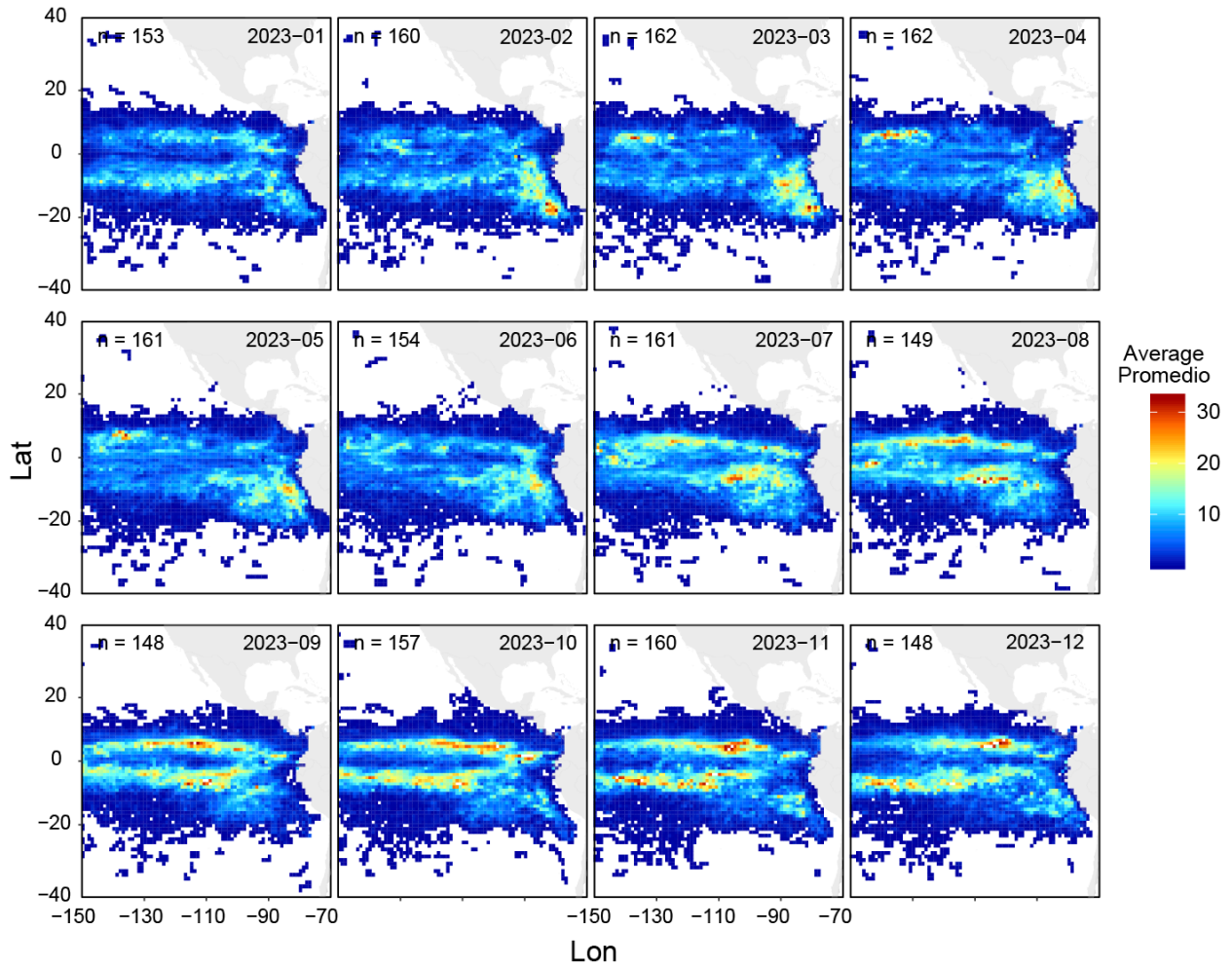


FIGURE 23. Average number of active FADs, by 1°-area, reported by between 148 and 162 vessels (mean = 156), by month, during the January-December 2023 period.

FIGURA 23. Número promedio de plantados activos, por área de 1°, reportado por entre 148 y 162 buques (promedio = 156), por mes, durante el periodo de enero-diciembre de 2023.

TABLE 9. Total number of active FADs in the EPO, reported by between 148 and 162 vessels (mean = 156), by month, and average, 2023. Number of active FADs ranged from 11842 to 15376 (average = 13878). Values correspond to those shown in Figure 23 above. Although very similar, these numbers do not match exactly the values provided in Figure 22 as the methods to estimate these figures vary.

TABLA 7. Número total de plantados activos en el OPO, reportado por entre 148 y 162 buques (promedio = 156), por mes y promedio, 2023. El número de plantados activos osciló entre 11842 y 15376 (promedio = 13878). Los valores corresponden a los que se muestran en la Figura 23 anterior. Aunque muy similares, estos números no coinciden exactamente con los valores provistos en la Figura 22, ya que los métodos para estimar estas figuras varían.

Mes	Suma del promedio de plantados activos	Número de buques
Ene	11842	153
Feb	12560	160
Mar	12758	162
Abr	13018	162
May	13247	161
Jun	12474	154
Jul	15213	161
Ago	14834	149
Sep	15054	148
Oct	15376	157
Nov	15214	160
Dic	14955	148
Promedio	13879	156

3.4.5. Densidad anual de boyas

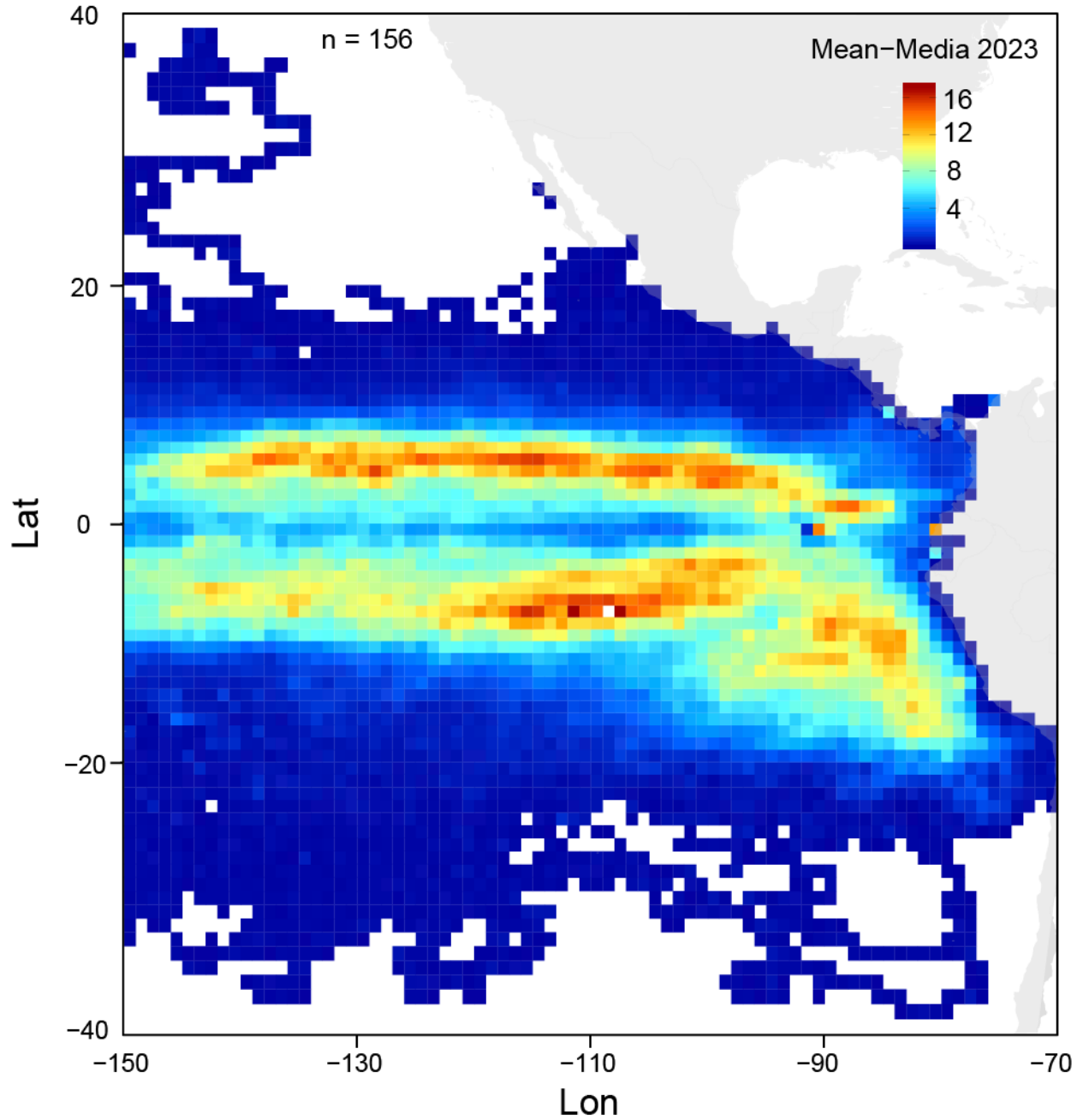


FIGURE 24. Average number of active FADs, by 1°-area, reported by between 148 and 162 vessels (mean = 156) during the January-December 2023 period.

FIGURA 24. Número promedio de plantados activos, por área de 1°, reportado por entre 148 y 162 buques (promedio = 156) durante el periodo de enero-diciembre de 2023.

3.4.6. Desactivaciones y reactivaciones remotas

TABLE 8. Number of remote deactivation and reactivations reported, per reason, as specified in Resolution C-21-04, reported by 81 vessels (11 Class 1-5; 70 Class 6) and 786 monthly files, 2023 (average reported number of monthly files per vessel in 2023 was 9.4). A total of 23558 and 6686 deactivation and reactivations were reported, respectively, in 2023. Showed, for comparison purposes, results for 2022, where only 51 vessels (8 Class 1-5, 43 Class 6) reported 120 monthly files (a total of 3931 and 563 records for deactivations and reactivations, respectively. Average number of reported monthly files per vessel in 2022 was 2.3).

TABLA 8. Número de desactivaciones y reactivaciones remotas reportadas, por tipo de razón, tal y como se especifica en la resolución C-21-04, reportado por 81 buques (11 clases 1-5, 70 clase 6) y 786 ficheros mensuales, 2023 (el número medio de ficheros mensuales reportados por buque en 2023 fue 9.4). Un total de 23558 y 6686 desactivaciones y reactivaciones remotas fueron reportadas, respectivamente, en 2023. Se muestra, por razones comparativas, los resultados para 2022, para el cual únicamente 51 buques (8 clases 1-5; 43 clase 6) reportaron 120 ficheros mensuales (un total de 3931 y 563 registros fueron reportados para desactivaciones y reactivaciones, respectivamente. El número medio de ficheros mensuales reportados por buque en 2022 fue 2.3).

Tipo	Razón	2023		2022	
		No. registros	%	No. registros	%
Desactivación	Varamiento	106	0.4%	29	0.7%
	Plantado fuera de las áreas (par. 20; c-21-04)	6268	26.6%	1152	29.3%
	Otra	2626	11.1%	485	12.3%
	Pérdida de señal	7208	30.6%	1455	37.0%
	Plantado robado	4781	20.3%	545	13.9%
	Temporalmente durante periodos de veda	488	2.1%	24	0.6%
	Transferencia de propiedad	2081	8.8%	241	6.1%

Tipo	Razón	2023		2022	
		No. registros	%	No. registros	%
Reactivación	Después de una desactivación temporal durante el periodo de veda	243	0.7%	46	8.2%
	Otra	1530	22.9%	367	65.2%
	Recovery of a signal loss	2525	37.8%	150	26.6%
	Transferencia de propiedad	2388	35.7%	46	8.2%

3.4.7. Buoy derived abundance indices

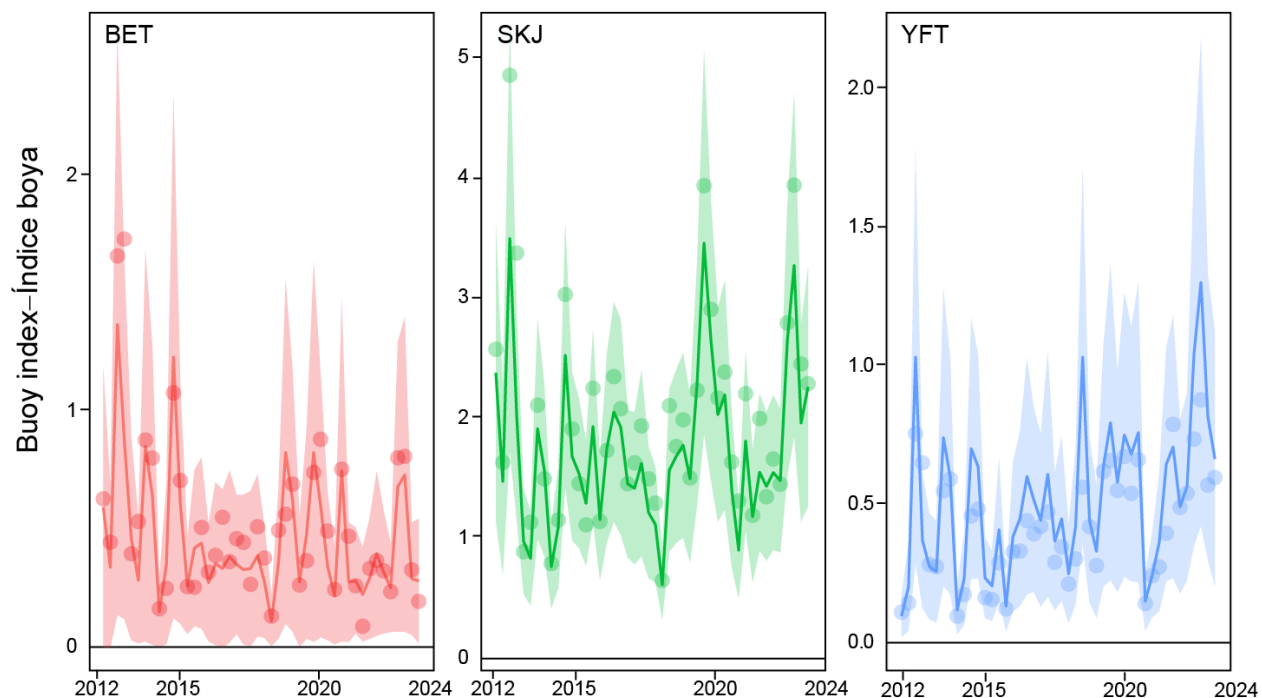


FIGURE 255. Buoy derived index for all three tropical tuna species, 2012-2023. Modified from FAD-08-02.
FIGURA 25. Índice derivado de las boyas para las tres especies de atunes tropical, 2012-2023. Modificado de FAD-08-02.

3.5. Indicadores de capacidad

La CIAT usa el volumen de bodega, en metros cúbicos (m^3), para medir la capacidad de acarreo de los buques de cerco. Cuando no se dispone de datos fiables de volumen de bodega para un buque de cerco, se calcula aplicando un factor de conversión a su capacidad en toneladas. En 2023, la capacidad de acarreo estimada es de $261,296 m^3$ para un total de 246 buques de cerco (Figura 25).

En la Figura 27 se compara la capacidad acumulativa en el mar durante 2023 con las de los cinco años anteriores.

Los valores mensuales de los promedios del volumen total de bodega en el mar (VEM), en miles de metros cúbicos, son estimados a intervalos semanales por el personal de la CIAT. Los valores mensuales promedio de VEM para 2013-2022 y 2023 fueron ligeramente inferiores a $16,000 m^3$ (59% de la capacidad total) y unos $137,000 m^3$ (52% de la capacidad total), respectivamente.

Las figuras e indicadores de esta categoría fueron tomados de la sección 6.1 del Documento [SAC-15-01](#) (Tablas A-10, A-11a, A-11b y A-12; Figs. 2-3).

3.5.1. Capacidad de acarreo

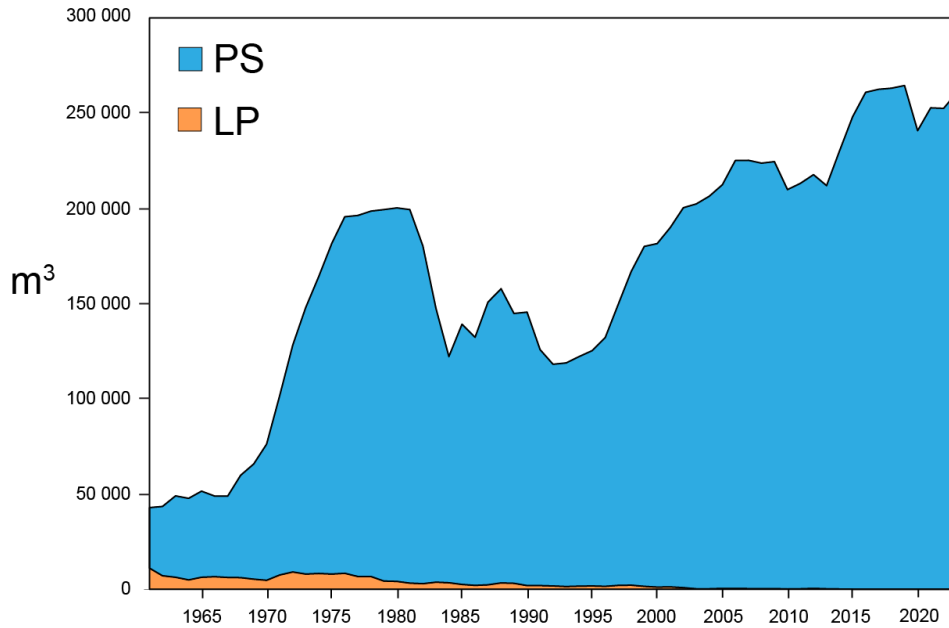


FIGURE 266. Carrying capacity, in cubic meters of well volume, of the purse-seine and pole and line fleets in the EPO, 1961-2023. Source: [SAC-15-01](#) (Fig. 2).

FIGURA 26. Capacidad de acarreo, en metros cúbicos de volumen de bodega, de las flotas de cerco y de caña en el OPO, 1961-2023. Fuente: [SAC-15-01](#) (Fig. 2).

3.5.2. Capacidad acumulativa

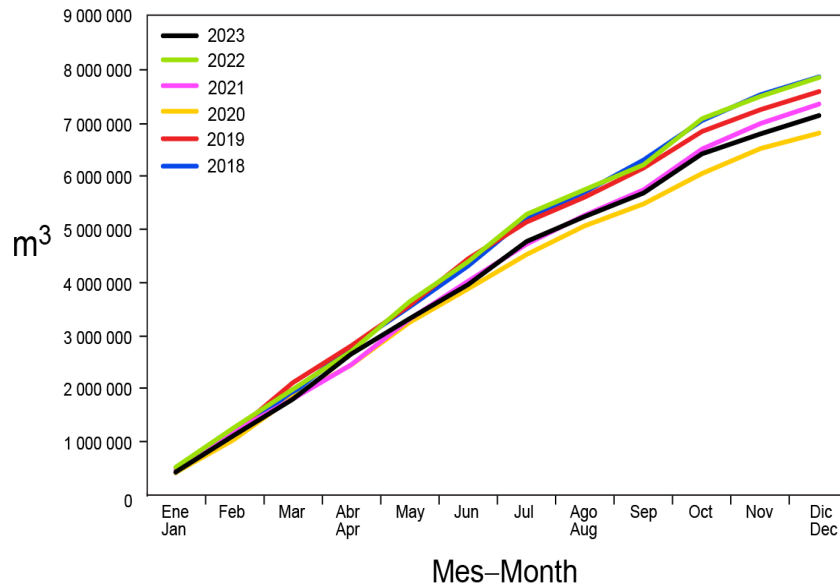


FIGURE 277. Cumulative capacity of the purse seine and pole and line fleet at sea, by month, 2018-2023. Source: [SAC-15-01](#) (Fig. 3).

FIGURA 27. Capacidad acumulativa de la flota cerquera y cañera en el mar, por mes, 2018-2023. Fuente: [SAC-15-01](#) (Fig. 3).

3.6. Tecnología

Es sabido que la eficacia pesquera está relacionada con las artes de pesca y la tecnología a bordo usada por los buques. Por ello, en esta primera aproximación se analizaron una serie de indicadores que muestran la evolución de los diseños de los plantados (por ejemplo, su profundidad), el tamaño de la red (es decir, la profundidad), así como su distribución espacial. Solamente se usó información relacionada con las siembras y los lances para estimar los indicadores de profundidad de los plantados (Fig. 28) y tamaño de la red (Fig. 29), respectivamente. Además, se analizó la proporción de viajes en los que se utilizaron tecnologías específicas, por conglomerado (Fig. 30), para informar la evolución de las estrategias de pesca orientadas a OBJ en el periodo del estudio.

3.6.1. Profundidad de los plantados

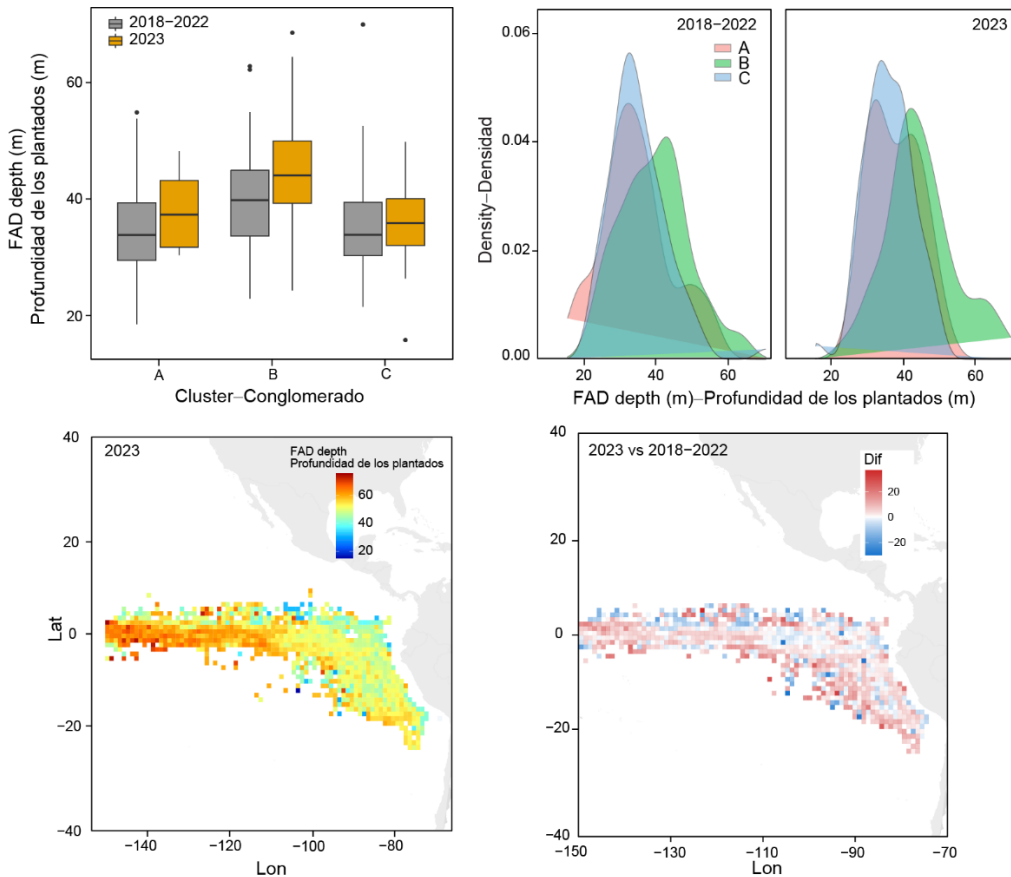


FIGURE 288. Top left: Boxplots of FAD depth for deployments, by cluster, 2018-2022 average and 2023; Top right: Density plot of FAD depth for deployments, 2018-2022 average and 2023, by cluster; Bottom left: average FAD depth, by 1°-area, for 2023; Bottom right: differences of FAD depth, by 1°-area, 2023 vs 2018-2022 average. All indicators are in meters. A clear tendency of deploying deeper FADs is observed in 2023, compared to the average of the previous five years (2018-2022).

FIGURA 28. Panel superior izquierdo: diagramas de caja de la profundidad de los plantados para las siembras, por conglomerado, promedio de 2018-2022 y 2023; panel superior derecho: gráfica de densidad de la profundidad de los plantados para las siembras, promedio de 2018-2022 y 2023, por conglomerado. Panel inferior izquierdo: profundidad promedio de los plantados, por área de 1°, en 2023; panel inferior derecho: diferencias de la profundidad de los plantados, por área de 1°, 2023 vs promedio de 2018-2022. Todos los indicadores están en metros. Se observa una clara tendencia a la siembra de plantados más profundos en 2023, en comparación con el promedio de los cinco años anteriores (2018-2022).

3.6.2. Tamaño de la red

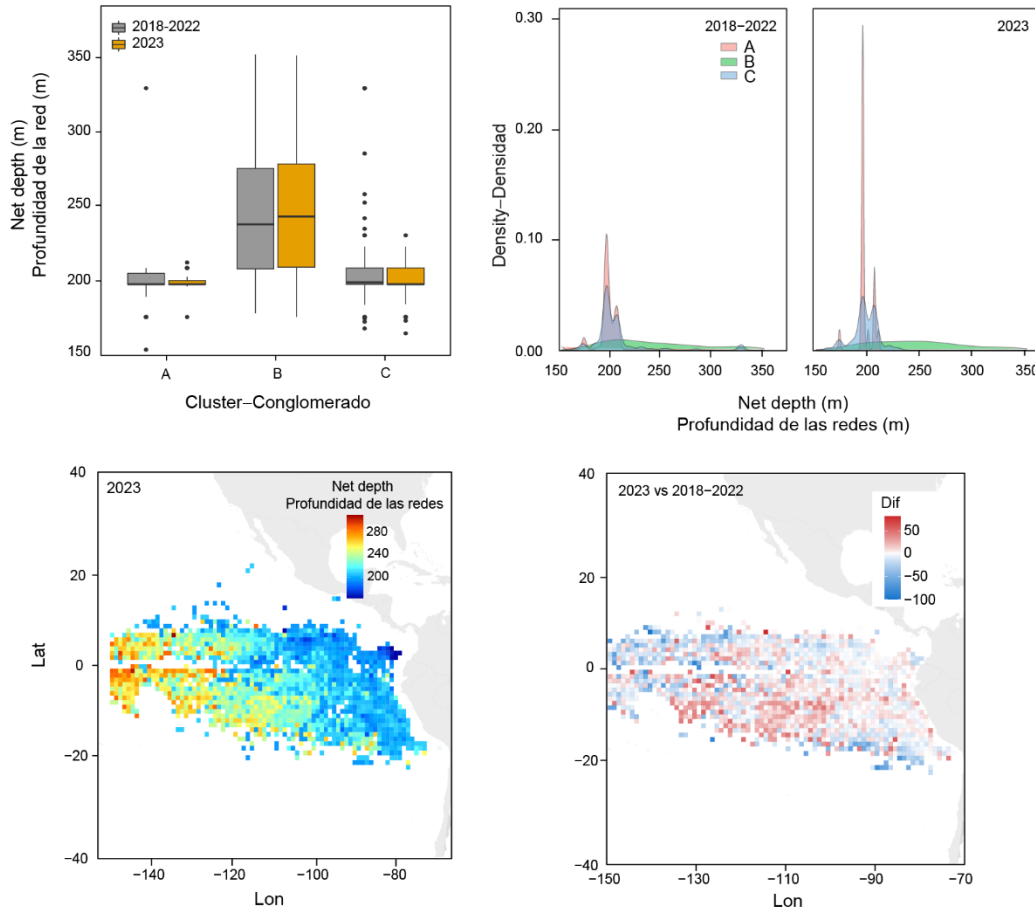


FIGURE 299. Top left: Boxplots of the net depth used in OBJ fishing sets, by cluster, 2018-2022 average and 2023; Top right: Density plot of the net depth used in OBJ fishing sets, 2018-2022 average and 2023, by cluster; Bottom left: average net depth used in OBJ fishing sets, by 1°-area, for 2023; Bottom right: differences of the net depth used in OBJ fishing sets, by 1°-area, 2023 vs 2018-2022 average. All indicators are in meters. A clear tendency of fishing with deeper nets is observed primarily in the western region of the EPO along the equator, as well as in the southern area, in 2023.

FIGURA 29. Panel superior izquierdo: Diagramas de caja de la profundidad de las redes usadas en los lances OBJ, por conglomerado, promedio de 2018-2022 y 2023; panel superior derecho: gráfica de densidad de la profundidad de las redes usadas en los lances OBJ, promedio de 2018-2022 y 2023, por conglomerado. Panel inferior izquierdo: profundidad promedio de las redes usadas en los lances OBJ, por área de 1°, en 2023; panel inferior derecho: diferencias de la profundidad de las redes usadas en los lances OBJ, por área de 1°, 2023 vs promedio de 2018-2022. Todos los indicadores están en metros. Se observa una clara tendencia a la pesca con redes más profundas para zonas al oeste del OPO a lo largo de la línea ecuatorial, así como al sur de la región, en 2023.

3.6.3. Equipo a bordo

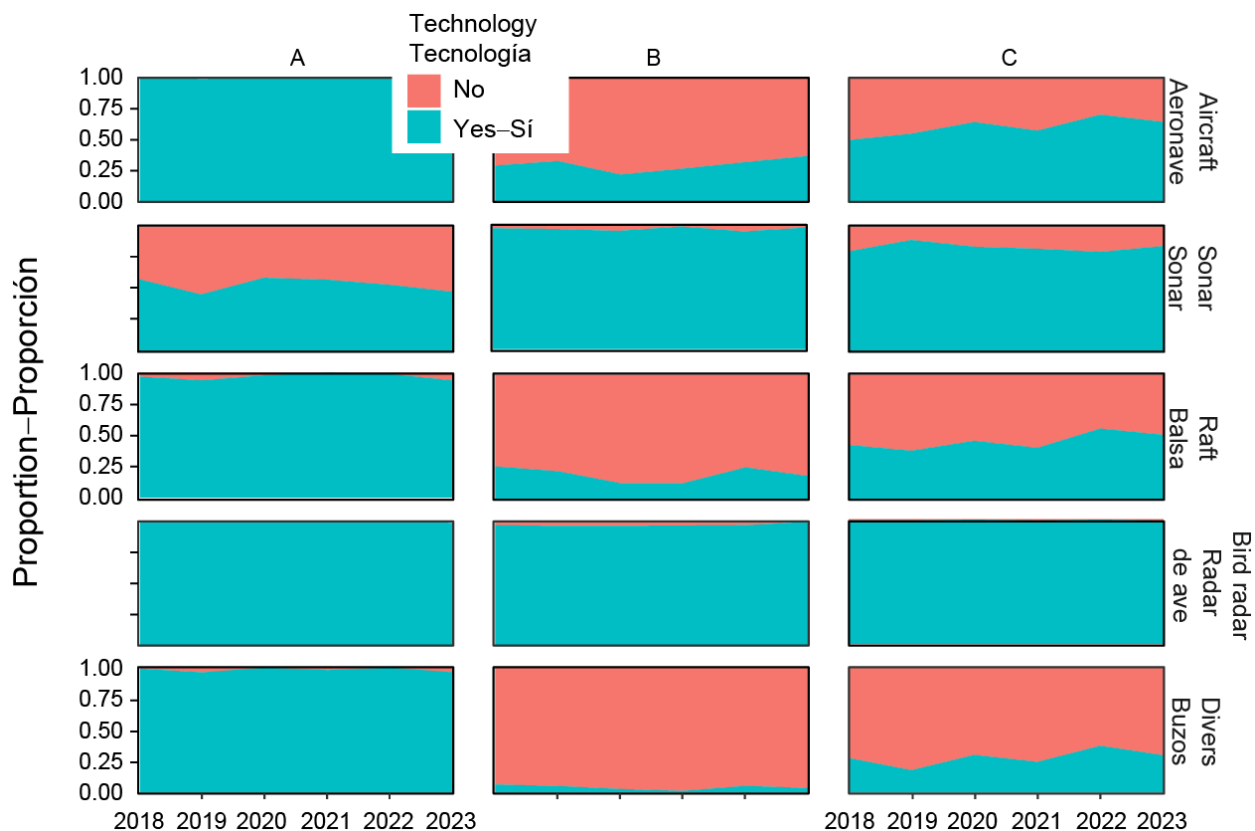


FIGURE 30. Evolution of the proportion of trips using different technologies, by cluster, including the use of aircrafts, sonar, rafts, bird radar and divers, for 2018-2022. Although some of these technologies have traditionally been used for dolphin fishing (e.g., rafts, divers, aircrafts), they have been included in the analysis, as they are an important component of the technology used by some clusters (see section 3.1 for details on clustering).

FIGURA 30. Evolución de la proporción de viajes en los que se usan diferentes tecnologías, por conglomerado, incluyendo el uso de aeronaves, sonares, balsas, radares de aves, y buzos, para 2018-2022. Aunque algunas de estas tecnologías se emplean tradicionalmente en la pesca sobre delfines (por ejemplo, balsas, buzos, aeronaves), se incluyeron en el análisis ya que son un componente importante de la tecnología empleada por algunos conglomerados (ver la sección 3.1 para más detalles sobre los conglomerados).

3.7. Impactos en el ecosistema

El documento de *Consideraciones Ecosistémicas* ([EB-02-01](#)) es un análisis extenso de muchos aspectos diferentes de las pesquerías atuneras en el OPO. Las estimaciones de captura incidental para los distintos componentes de la pesquería de cerco, incluyendo la pesquería OBJ, son de particular importancia. En el Anexo 1 se presentan las estimaciones de captura incidental de 2018-2023 de la pesquería OBJ para muchos taxones sensibles, incluyendo tortugas y elasmobranquios.

3.8. Indicadores biológicos

Las muestras de frecuencia de talla son necesarias para obtener estimaciones estructuradas por edad de las poblaciones con diversos fines, principalmente para el modelado integrado que el personal usa para evaluar la condición de las poblaciones. El personal de la CIAT obtiene muestras de frecuencia de talla de

las capturas de buques cerqueros en el OPO en los puertos de descarga en Ecuador, México, Panamá y Venezuela. En el anexo de [Suter \(2010\)](#) se describen los métodos de muestreo de las capturas de atunes.

En los Informes de Evaluación de Poblaciones se dispone de series de tiempo históricas a largo plazo de datos de composición por talla del aleta amarilla y el patudo, y los indicadores de condición de población de talla promedio para las tres especies de atunes tropicales están disponibles en el Documento [SAC-15 INF-F](#). En este documento se presentan datos sobre la composición por talla de las capturas OBJ durante 2018-2023 (Fig. 31). Los indicadores en esta sección fueron extraídos de [SAC-15-01](#), sección 5.

3.8.1. Composición por talla de las capturas de atunes

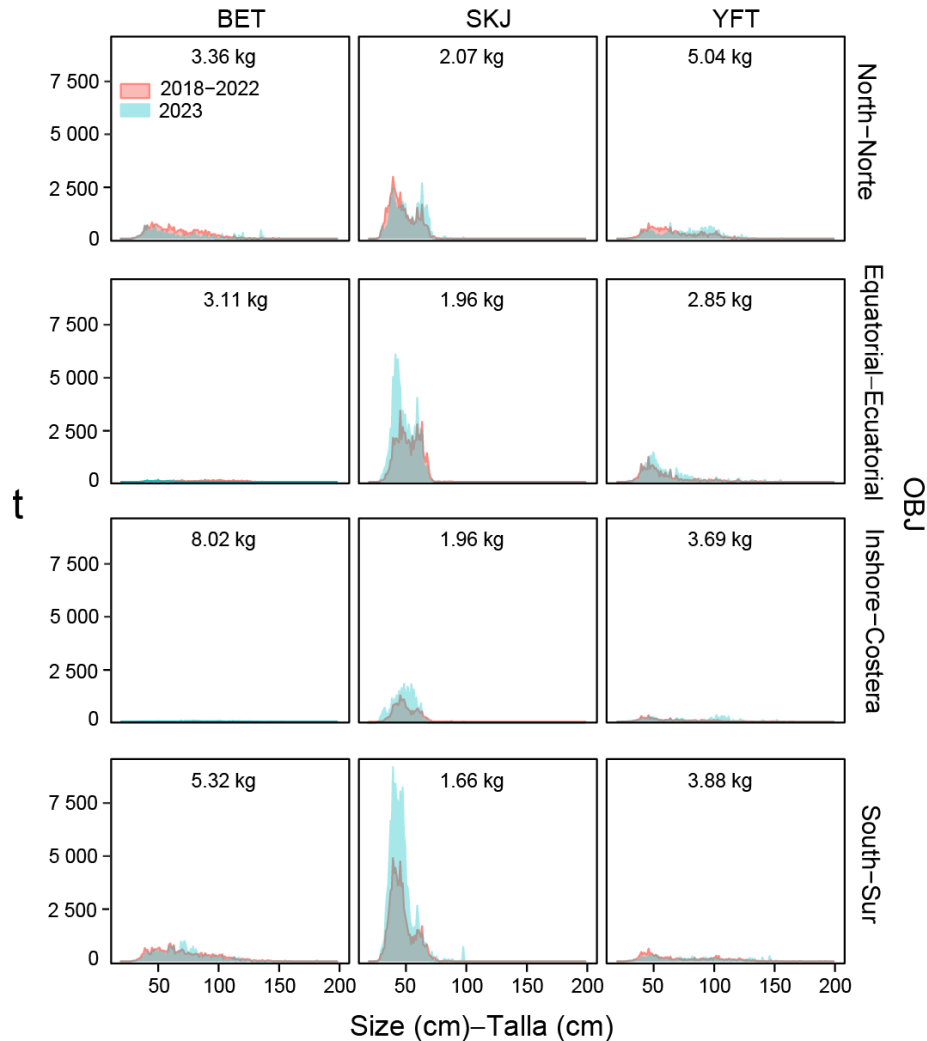


FIGURE 30. Estimated size compositions of bigeye, skipjack and yellowfin caught in the EPO, 2023 and 2018-2022 averages for each purse seine fishery defined by the IATTC staff for analyses of tropical tunas in the EPO (see Figure A-5 of SAC-15-01 for details on the designated areas). The value at the top of each panel is the average weight of the fish in the samples for 2023. Source of data: [SAC-15-01](#).

FIGURA 31. Composiciones por talla estimadas del patudo, barrilete y aleta amarilla capturados en el OPO, 2023 y promedio de 2018-2022, para cada pesquería cerquera definida por el personal de la CIAT para los análisis de los atunes tropicales en el OPO (ver detalles sobre las áreas designadas en Figura A-5 de SAC-15-01). El valor en la parte superior de cada panel es el peso promedio de los peces en las muestras para 2022. Fuente de datos: [SAC-15-01](#).

4. PERSPECTIVAS FUTURAS

Aunque este documento presenta la primera evaluación holística de la pesquería OBJ en el OPO a través de un conjunto de ~50 indicadores, todavía hay espacio para mejorar. Algunas de las categorías, particularmente la socioeconómica, los impactos en el ecosistema, o la biología-ecología y comportamiento están subrepresentadas debido a las dificultades para obtener sistemáticamente grandes cantidades de datos fiables. En futuras versiones de este documento se intentará aumentar el número de indicadores para cumplir con las recomendaciones del GTT. De hecho, el personal actualmente participa en proyectos que podrían producir indicadores adicionales anualmente, tales como el índice de abundancia derivado de boyas (es decir, proporcionado por primera vez en este documento este año; un proyecto piloto en colaboración entre el personal de la CIAT, AZTI, OPAGAC y Cape Fisheries) (por ejemplo, FAD-08-02), la cuantificación del impacto de los varamientos de plantados perdidos o abandonados en áreas sensibles (proyecto [M.5.b](#)), y el análisis de los datos de observadores de buques de clases 1-5 que se recolectan voluntariamente en buques de TUNACONS.

Los datos recolectados con diferentes metodologías y usados para producir los indicadores en este documento han demostrado ser útiles para monitorear la pesquería OBJ y su evolución. Sin embargo, todavía existen muchos aspectos clave que siguen siendo desconocidos. Por ejemplo, los análisis de captura por lance son meramente descriptivos y no se han estandarizado. El personal ha hecho hincapié en la necesidad de recolectar datos adicionales, incluyendo datos de boyas históricos de alta resolución, para conectar las bases de datos y avanzar en el análisis científico y el asesoramiento de ordenación. Esta información estuvo disponible para el personal en 2022 (ver la resolución [C-21-04](#) para consultar los detalles sobre la notificación de datos de boyas sin procesar). Sin embargo, la producción de índices de boyas con ecosonda independientes de la pesca depende de la disponibilidad de datos a largo plazo. Esperamos que iniciativas como ésta sean bien recibidas por la comunidad científica y los interesados en general, y ayuden a promover el intercambio de datos históricos entre instituciones para una mejor evaluación de la sostenibilidad y los efectos de la pesca.

Además, el personal tiene previsto aumentar la interacción con la comunidad pesquera, una fuente inagotable de información de primera mano sobre la población, el medio ambiente y la pesquería en general. A lo largo de los años, se han celebrado talleres para capitanes con la participación de miembros del personal por diversas razones. El personal considera que estos foros son una excelente oportunidad para fomentar capacidad y aumentar el conocimiento del personal sobre los cambios en el comportamiento y la estrategia de la flota, las especies, o la dinámica del medio ambiente de manera más tangible e inmediata. A partir de 2020, los talleres han ido acompañados de una serie de breves cuestionarios sobre los asuntos más urgentes, así como de preguntas básicas sobre la pesquería. Los resultados de estas consultas se incluirán en futuras versiones de este documento.

5. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones relativas a la pesquería sobre plantados se pueden consultar en el documento de recomendaciones del personal (SAC-15-13), incluyendo recomendaciones para la recolección de datos y cualquier otro asunto pertinente.

REFERENCIAS

Dagorn, L., K. N. Holland, V. Restrepo and G. Moreno (2012). "Is it good or bad to fish with FADs? What are the real impacts of the use of drifting FADs on pelagic marine ecosystems?" Fish and Fisheries: n/a-n/a.

Escalle, L., J. Scutt Phillips, M. Brownjohn, S. Brouwer, A. Sen Gupta, E. Van Sebille, J. Hampton and G. Pilling (2019). "Environmental versus operational drivers of drifting FAD beaching in the Western and Central Pacific Ocean." *Scientific Reports* 9(1): 14005.

Lennert-Cody, C. E., G. Moreno, V. Restrepo, M. H. Román and M. N. Maunder (2018). "Recent purse-seine FAD fishing strategies in the eastern Pacific Ocean: what is the appropriate number of FADs at sea?" *ICES Journal of Marine Science*: 75(75): 1748-1757.

Lopez, J. (2019). "FAD fishery indicators." 2nd joint t-RFMO WG on FADs, 8-10 May 2019, San Diego, USA.

Lopez, J., C. Lennert-Cody, M. Maunder and A. Aires-da-Silva (2019). "Adjusting current FAD limits to meet 2019 staff recommendations for tropical tuna management in the eastern Pacific Ocean." Document FAD-04-01 Ad-Hoc Permanent Working Group on FADs, Bilbao 2019.

Suter, J. M. (2010). "An evaluation of the area stratification used for sampling tunas in the eastern Pacific Ocean and implications for estimating total annual catches." La Jolla, CA, Inter-American Tropical Tuna Commission, 114pp. (Special Report, 18).

ANEXO 1. Tasas de captura incidental OBJ, 2018-2022.

Fuente: [EB-02-01](#), Tablas J-2a; J-4a, J-5a, J-6a, J-7 .

TABLE 9. Purse-seine interactions and mortalities of sea turtles (numbers of individuals) associated with floating objects as reported by onboard observers for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (2018–2023). Data for 2022–2023 are considered preliminary. Adapted from [EB-02-01](#), table J-2a.

TABLA 9. Interacciones y mortalidades cerqueras reportadas por observadores a bordo, en número de tortugas, para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (2018–2023). Los datos de 2022–2023 se consideran preliminares. Adaptada de [EB-02-01](#), tabla J-2a.

Año	<i>Lepidochelys olivacea</i> , Golfina		<i>Chelonia agassizii</i> , <i>Chelonia mydas</i> Prieta, verde		<i>Caretta caretta</i> , Caguama		<i>Eretmochelys imbricata</i> , Carey		<i>Dermochelys coriacea</i> , Laúd		Tortugas no identificadas	
	Int.	Mort.	Int.	Mort.	Int.	Mort.	Int.	Mort.	Int.	Mort.	Int.	Mort.
2018	150	2	50	2	17	-	7	-	3	-	160	-
2019	170	1	72	-	14	-	5	-	-	-	193	-
2020	91	-	29	-	17	-	5	-	2	-	108	1
2021	191	1	32	-	13	-	4	-	1	-	102	-
2022	133	-	40	-	19	-	10	-	2	-	92	-
2023	64	-	13	-	12	-	2	-	3	-	53	-
Promedio	133	1	39	-	15	-	6	-	2	-	118	-

TABLE 10. Estimated purse-seine OBJ catches in metric tons (t) of sharks for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (2018–2023). Data for 2022–2023 are considered preliminary. “Other sharks” include whale shark (*Rhincodon typus*) and unidentified sharks (Euselachii). Adapted from [EB-02-01](#), table J-4a.

TABLA 10. Capturas OBJ cerqueras estimadas de tiburones, en toneladas (t), para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (2018–2023). Los datos de 2022–2023 se consideran preliminares. “Otros tiburones” incluyen el tiburón ballena (*Rhincodon typus*) y tiburones (Euselachii) no identificados. Adaptada de [EB-02-01](#), tabla J-4a.

Año	<i>Carcharhinus falciformis</i> , Tiburón sedoso	<i>Carcharhinus longimanus</i> , Tiburón oceánico punta blanca	<i>Prionace glauca</i> , Tiburón azul	Otros Carcharhinidae, cazones picudos
2018	397	3	<1	28
2019	392	5	<1	26
2020	345	4	<1	87
2021	542	12	<1	30
2022	614	12	1	30
2023	480	12	1	26
Promedio	462	8	<1	38

Año	<i>Sphyrna zygaena</i> , Cornuda cruz	<i>Sphyrna lewini</i> , Cornuda común	<i>Sphyrna mokarran</i> , Cornuda gigante	<i>Sphyrna</i> spp., Cornudas, nep
2018	11	7	<1	6
2019	17	11	1	5
2020	7	13	<1	5
2021	13	31	2	7
2022	11	47	<1	9
2023	15	19	<1	8
Promedio	12	21	1	7

Año	<i>Alopias pelagicus</i> , Zorro pelágico	<i>Alopias superciliosus</i> , Zorro ojón	<i>Alopias vulpinus</i> , Zorro	<i>Alopias</i> spp., Zorros, nep
2018	<1	<1	<1	<1
2019	1	<1	-	<1
2020	<1	<1	-	<1
2021	<1	<1	<1	<1
2022	<1	<1	<1	<1
2023	<1	<1	-	<1
Promedio	<1	<1	<1	<1

Año	<i>Isurus</i> spp., Marrajos	Lamnidae spp., jaquetones, marrajos, nep	Triakidae spp., cazones, nep	Otros tiburones
2018	2	-	-	5
2019	<1	-	-	6
2020	2	-	-	3
2021	2	-	-	6
2022	1	-	-	2
2023	1	-	-	1
Promedio	1	-	-	4

TABLE 11. Estimated purse-seine OBJ catches in numbers of individual rays for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (2018–2023). Data for 2022–2023 are considered preliminary. Adapted from [EB-02-01](#), table J-5a.

TABLA 11. Capturas OBJ cerqueras estimadas de rayas, en número de individuos, para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (2018–2022). Los datos de 2022–2023 se consideran preliminares. Adaptada de [EB-02-01](#), tabla J-5a.

Año	<i>Mobula thurstoni</i> , Manta chupasangre	<i>Mobula mobular</i> , Manta arpón	<i>Mobula munkiana</i> , Manta diablo	<i>Mobula tarapacana</i> , Manta cornuda	<i>Mobula birostris</i> , Manta gigante
2018	6	37	22	8	11
2019	7	35	9	24	2
2020	9	19	1	5	7
2021	8	34	10	11	1
2022	5	43	12	23	3
2023	29	25	5	79	2
Promedio	11	32	10	25	4

Año	Mobulidae spp., Rayas Mobulidae, nep	<i>Pteroplatytrygon violacea</i> , Raya pelágica	Dasyatidae spp., Pastinacas, nep	Otras rayas
2018	102	247	62	-
2019	87	255	40	-
2020	62	260	17	-
2021	85	388	46	-
2022	128	422	34	-
2023	115	338	39	1
Promedio	97	318	40	-

TABLE 102. Estimated purse-seine OBJ catches in metric tons (t) of large fishes for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (2018–2023). Data for 2022–2023 are considered preliminary. “Other large fishes” include unidentified mackerels (Scombridae), and large fishes nei (not elsewhere identified). Adapted from [EB-02-01](#), table J-6a.

TABLA 12. Capturas OBJ cerqueras estimadas de peces grandes, en toneladas (t), para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (2018–2023). Los datos de 2022–2023 se consideran preliminares. “Otros peces grandes” incluyen caballas (Scombridae) no identificadas, y peces grandes nep (no identificados en otra parte). Adaptada de [EB-02-01](#), tabla J-6a.

Año	<i>Coryphaenidae</i> spp., Dorado	<i>Acanthocybium solandri</i> , Peto	<i>Elagatis bipinnulata</i> , Salmón	<i>Seriola</i> spp., Medregales, nep	<i>Caranx</i> spp., Jureles, pámpanos, nep
2018	1,483	230	20	62	9
2019	1,208	201	21	12	5
2020	783	130	23	9	3
2021	2,183	132	28	81	3
2022	2,325	164	35	25	6
2023	1,466	267	44	9	3
Promedio	1,575	187	29	33	5

Año	<i>Seriola</i> , <i>Caranx</i> spp., Medregales, jureles, pámpanos, nep	Molidae spp., Molas, nep	<i>Lobotes surinamensis</i> , Dormilona	<i>Sphyraenidae</i> spp., Barracudas	<i>Lampris</i> spp., Opas
2018	2	5	3	<1	-
2019	3	2	2	<1	-
2020	<1	1	2	<1	-
2021	2	<1	1	1	-
2022	4	2	4	<1	-
2023	1	2	2	2	-
Promedio	2	2	2	1	-

Año	<i>Gempylidae</i> spp., Escolares, sierras, nep	<i>Bramidae</i> spp., Japutas, nep	Otros peces grandes	Peces no identificados
2018	-	-	<1	-
2019	-	-	<1	<1
2020	-	-	<1	<1
2021	-	-	<1	<1
2022	-	<1	<1	<1
2023	-	<1	<1	-
Promedio	-	<1	<1	<1

TABLE 113. Estimated purse-seine OBJ catches in metric tons (t) of small forage fishes for size-class 6 vessels with a carrying capacity >363 t (2018–2023). Data for 2022–2023 are considered preliminary. “Epipelagic forage fishes” include various mackerels and scad (*Decapterus* spp., *Trachurus* spp., *Selar crumenophthalmus*). “Other small fishes” include various Tetraodontiformes, driftfishes (Nomeidae), Pacific chub mackerel (*Scomber japonicus*), Pacific tripletail (*Lobotes pacificus*), remoras (Echeneidae), longfin batfish (*Platax teira*), and small fishes not elsewhere identified (nei). Adapted from [EB-02-01](#), Table J-7.

TABLA 13. Capturas OBJ cerqueras estimadas de peces forrajeros pequeños, en toneladas (t), para buques de clase 6 con una capacidad de acarreo >363 t (2018–2023). Los datos de 2022–2023 se consideran preliminares. “Peces epipelágicos de forraje” incluyen varias caballas y jureles (*Decapterus* spp., *Trachurus* spp., *Selar crumenophthalmus*). “Otros peces pequeños” incluyen varios Tetraodontiformes, derivantes (Nomeidae), estornino del Pacífico (*Scomber japonicus*), dormilona del Pacífico (*Lobotes pacificus*), remoras (Echeneidae), pez murciélago teira (*Platax teira*), y peces pequeños (nep) no identificados en otra parte. Adaptada de [EB-02-01](#), tabla J-7.

Año	<i>Auxis</i> spp., Melvas	Balistidae, Monacanthidae spp., Peces ballesta y cachúas	Kyphosidae, Chopas	Peces epipelágicos de forraje	Carangidae spp. pequeños, carángidos, nep	Otros peces pequeños
2018	276	54	10	5	<1	<1
2019	182	57	7	5	<1	<1
2020	435	47	2	4	<1	<1
2021	423	50	6	15	<1	<1
2022	687	543	21	15	<1	1
2023	596	522	12	7	3	1
Promedio	433	212	10	9	1	1