

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

93ª REUNIÓN

San Diego, California (EE.UU.)
24 y 27-30 de agosto de 2018

DOCUMENTO IATTC-93-01

LOS ATUNES, PECES PICUDOS, Y OTRAS ESPECIES PELÁGICAS EN EL OCEÁNO PACÍFICO ORIENTAL EN 2017

A.	La pesquería de atunes y peces picudos en el Océano Pacífico oriental.....	4
B.	Atún aleta amarilla	54
C.	Atún barrilete	63
D.	Atún patudo.....	65
E.	Atún aleta azul del Pacífico.....	68
F.	Atún albacora	72
G.	Pez espada	78
H.	Marlín azul	81
I.	Marlín rayado.....	82
J.	Pez vela	84
K.	Tiburón sedoso.....	87
L.	Consideraciones ecosistémicas	89

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene un resumen de la pesquería atunera en el Océano Pacífico oriental (OPO), evaluaciones sumarias de las poblaciones más importantes de los atunes y peces picudos explotados en la pesquería, indicadores de la condición del tiburón sedoso, y una evaluación del ecosistema pelágico en el OPO, en 2017.

El informe se basa en datos disponibles al personal de la CIAT en marzo de 2018. Por lo tanto, algunas de las tablas de datos de 2017 son incompletas, y todos los datos de 2016 y 2017 deben ser considerados como preliminares.

El peso de capturas y descartes se muestran en toneladas métricas (t). En las tablas, 0 significa ningún esfuerzo o una captura de menos de 0,5 t; - significa que no se tomaron datos, y * significa datos faltantes o no disponibles. Se usan las siguientes siglas:

Especies:

ALB	Atún albacora (<i>Thunnus alalunga</i>)	DOX	Dorado (<i>Coryphaena</i> spp.)
BET	Atún patudo (<i>Thunnus obesus</i>)	MLS	Marlín rayado (<i>Kajikia audax</i>)
BIL	Peces picudos istiofóridos no identificados	MZZ	Peces marinos nep
BKJ	Atún barrilete negro (<i>Euthynnus lineatus</i>)	PBF	Atún aleta azul del Pacífico (<i>Thunnus orientalis</i>)
BLM	Marlín negro (<i>Makaira indica</i>)	SFA	Pez vela del Indo-Pacífico (<i>Istiophorus platypterus</i>)
BUM	Marlín azul (<i>Makaira nigricans</i>)	SKJ	Atún barrilete (<i>Katsuwonus pelamis</i>)
BZX	Bonito (<i>Sarda</i> spp.)	SKX	Elasmobranquios no identificados
CAR	Peces cartilaginosos nep ¹		
CGX	Carángidos (Carangidae)		

¹ no especificado en otra partida

SSP	Marlín trompa corta (<i>Tetrapturus angustirostris</i>)
SWO	Pez espada (<i>Xiphias gladius</i>)
TUN	Atunes no identificados
YFT	Atún aleta amarilla (<i>Thunnus albacares</i>)

Artes de pesca:

FPN	Almadraba
GN	Red agallera
HAR	Arpón
LL	Palangre
LP	Caña
LTL	Curricán
LX	Sedal y anzuelo
OTR	Otras ²
NK	Desconocido
PS	Red de cerco
RG	Deportivo
TX	Red de arrastre

Áreas oceánicas:

OPO	Océano Pacífico oriental
WCP	Océano Pacífico occidental y central
O	

Tipos de lance:

DEL	Atunes asociados a delfines
NOA	Atunes no asociados
OBJ	Atunes asociados a objeto flotante
	LOG: Natural
	FAD: Plantado

Banderas:

Miembros y no Miembros Cooperantes de la CIAT

BLZ	Belice
BOL	Bolivia
CAN	Canadá
CHL	Chile
CHN	China
COL	Colombia
CRI	Costa Rica
ECU	Ecuador

EU	Unión Europea
EU (CYP)	Chipre
EU (ESP)	España
EU (PRT)	Portugal
FRA	Francia
FRA (PYF)	Polinesia Francesa
GTM	Guatemala
HND	Honduras
IDN	Indonesia
JPN	Japón
KIR	Kiribati
KOR	República de Corea
LBR	Liberia
MEX	México
NIC	Nicaragua
PAN	Panamá
PER	Perú
SLV	El Salvador
TWN	Taipéi Chino
USA	Estados Unidos de América
VEN	Venezuela
VUT	Vanuatu

Otras banderas

COK	Islas Cook
NZL	Nueva Zelanda
RUS	Rusia
VCT	San Vicente y Granadinas
UNK	Desconocido

Evaluación de poblaciones:

<i>B</i>	Biomasa
<i>C</i>	Captura
CPUE	Captura por unidad de esfuerzo
<i>F</i>	Tasa de mortalidad por pesca
RMS	Rendimiento máximo sostenible
<i>S</i>	Índice de biomasa reproductora
SBR	Cociente de biomasa reproductora
SSB	Biomasa de la población reproductora

² Usado para agrupar artes conocidas

A. LA PESQUERÍA DE ATUNES Y PECES PICUDOS EN EL OCÉANO PACÍFICO ORIENTAL

1.	Capturas y descargas de atunes, peces picudos y especies asociadas	4
1.1.	Capturas por especie	5
1.2.	Distribución de las capturas de atunes	8
1.3.	Composición por tamaño de las capturas de atunes	8
1.4.	Capturas de atunes y bonitos, por bandera y arte	10
2.	Esfuerzo de pesca	10
2.1.	Pesca de cerco	11
2.2.	Pesca palangrera	11
3.	Las flotas	11
3.1.	Las flotas de cerco y de caña	11
3.2.	Otras flotas del OPO	13

En este documento se presenta un resumen de las pesquerías de las especies amparadas por la Convención de la CIAT (“los atunes y especies afines y otras especies de peces capturados por buques que pescan atunes y especies afines”) en el Océano Pacífico oriental (OPO). Las más importantes de éstas son los escómbridos (familia Scombridae), que incluyen los atunes, bonitos, carites y caballas. Las principales especies de atunes capturadas son el aleta amarilla, barrilete, patudo y albacora, con capturas menores de los atunes aleta azul del Pacífico y barrilete negro y de melvas; se capturan también otros escómbridos, como el bonito y el peto.

El presente documento abarca también otras especies capturadas por buques atuneros en el OPO: peces picudos (pez espada, marlines y pez vela), carángidos (jurel, macarela salmón, y sierras), dorado, elasmobranchios (tiburones y rayas) y otros peces.

La mayor parte de las capturas es realizada por las flotas de cerco y palangrera; la flota cañera y varias pesquerías artesanales y recreacionales toman un pequeño porcentaje de las capturas totales.

Se dispone de datos detallados de las pesquerías cerquera y cañera; los datos de las pesquerías palangreras, artesanales y recreacionales son incompletos.

El [Registro Regional de Buques](#) de la CIAT contiene detalles de los buques autorizados para pescar atunes en el OPO. La CIAT cuenta con registros detallados de la mayoría de los buques cerqueros y cañeros que pescan atunes aleta amarilla, barrilete, patudo y/o aleta azul del Pacífico en el OPO. El Registro es incompleto para buques pequeños. Incluye la mayoría de los buques palangreros grandes (eslora total >24 m) que pescan en el OPO y en otros océanos.

Los datos en el presente informe provienen de varias fuentes, entre ellas los cuadernos de bitácora de los buques, datos de observadores, registros de descargas provistos por empresas enlatadoras y otros procesadores, registros de importaciones y exportaciones, informes de los gobiernos y otras entidades, y estimaciones derivadas del programa de muestreo de especies y composición por talla.

1. CAPTURAS Y DESCARGAS DE ATUNES, PECES PICUDOS Y ESPECIES ASOCIADAS

Estimar la captura total de una especie de pez es difícil, por varios motivos. Algún pescado es descartado en el mar, y los datos de algunas artes de pesca son incompletos. Desde 1993 los observadores han tomado datos sobre el pescado descartado en el mar por buques cerqueros de más de 363 toneladas métricas (t) de capacidad de acarreo, lo cual permite una estimación más precisa de las cantidades totales de pescado capturadas por la flota de cerco. Las estimaciones de la cantidad total de la captura que se descarga (en lo sucesivo la “captura retenida”) se basan principalmente en datos de descarga. A partir del Informe de la Situación de la Pesquería 3, que describe la pesquería en 2004, los datos de descargas de buques cerqueros y cañeros son ajustados con base en las estimaciones de composición por especies para los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo. El programa actual de muestreo de composición por especies, descrito en la [Sección 1.3.1](#), comenzó en 2000, y por lo tanto los datos de captura de 2000-2016 son ajustados con base en las estimaciones obtenidas para cada año, por bandera. Para ajustar los datos de captura de los años

previos, se aplicó la proporción media de especies de las estimaciones de 2000-2004, por bandera, y se sumó para todas las banderas. En general, esto ha incrementado las capturas estimadas de patudo, y reducido las de aleta amarilla y barrilete. Todos estos ajustes son preliminares, y podrían ser mejorados en el futuro. Todos los datos de 2016 y 2017 de las pesquerías cerquera y cañera son provisionales.

Se obtienen los datos de las capturas retenidas de la mayoría de los buques palangreros grandes de los gobiernos de las naciones que pescan atunes en el OPO. Los buques palangreros, particularmente los más grandes, dirigen su esfuerzo principalmente hacia los atunes patudo, aleta amarilla, y albacora, o pez espada. Los datos de los buques palangreros pequeños, artesanales y otros que pescan atunes, peces picudos, dorado, y tiburones en el OPO fueron obtenidos directamente de los gobiernos, de los cuadernos de bitácora, o de informes publicados por los gobiernos. Los datos del Pacífico occidental y central (WCPO) fueron provistos por el Programa de Pesquerías Oceánicas de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico (SPC). Todos los datos de captura en el OPO con palangre y otras artes en 2015, 2016 y 2017 son preliminares.

Los datos de todas estas fuentes fueron compilados en una base de datos por el personal de la CIAT y resumidos en el presente informe. En los últimos años, el personal de la CIAT ha incrementado sus esfuerzos por compilar datos sobre las capturas de atunes, peces picudos, y otras especies capturadas con otras artes, como curricán, arpón, y red agallera, y artes recreacionales. En la [Tabla A-1](#) se presentan las capturas totales de aleta amarilla, barrilete, y patudo en el Océano Pacífico entero, estimadas de todas las fuentes mencionadas; son tratadas en mayor detalle en las secciones siguientes.

En las [Tablas A-2a-c](#) se presentan estimaciones de las capturas anuales retenidas y descartadas de atunes y otras especies capturadas por buques atuneros en el OPO durante 1988-2017. En las [Tablas A-3a-e](#) se presentan las capturas de atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo, por arte y bandera, durante 1988-2017, y en la [Tabla A-4a-b](#) se resumen, por bandera, las capturas y descargas cerqueras y cañeras de atunes y bonitos durante 2016-2017. Los datos de aleta amarilla, barrilete, y patudo en la [Tabla A-4b](#) no han sido ajustados a las estimaciones de composición por especies, y son preliminares. No se restringió la pesca del atún en el OPO durante 1988-1997, pero las capturas de la mayoría de las especies fueron afectadas por las restricciones de la pesca durante partes, o la totalidad, del segundo semestre del año durante 1998-2017. Además, la reglamentación de aquellos cerqueros que dirigen su esfuerzo hacia atunes asociados a delfines afectó el modo de operación de esos buques, especialmente desde fines de los años 1980 (ver [Sección 3](#)).

Las capturas fueron afectadas también por perturbaciones climáticas, tales como los importantes eventos de El Niño que ocurrieron durante 1982-1983 y 1997-1998. Estos redujeron la vulnerabilidad de los peces a la captura con red de cerco debido a la mayor profundidad de la termoclina, pero aparentemente no tuvieron ningún efecto sobre las capturas palangreras. El reclutamiento de aleta amarilla suele ser mayor después de un evento de El Niño.

1.1. Capturas por especie

1.1.1. Atún aleta amarilla

En la [Tabla A-1](#) se presentan las capturas anuales de aleta amarilla durante 1988-2017. Los totales del OPO de 1993-2017 incluyen los descartes de los buques cerqueros de capacidad de acarreo de más de 363 t. El evento de El Niño de 1982-1983 causó una reducción de las capturas en estos años, mientras que las capturas en el resto del Pacífico aparentemente no fueron afectadas. Aunque el alcance del Niño de 1997-1998 fue mayor, no tuvo el mismo efecto sobre las capturas de aleta amarilla en el OPO. En el OPO, las capturas aumentaron constantemente a un pico de 443 mil t en 2002. Disminuyeron sustancialmente en 2004, alcanzando su nivel más bajo durante 2006-2008, en solamente el 44% de las capturas más altas del período de 2001-2003. La captura de 2017 de 212 mil t es menor que el promedio del quinquenio previo (239 mil t). En el Pacífico occidental y central, las capturas de aleta amarilla alcanzaron un nuevo récord de 642 mil t en 2017, rebasando el récord previo de 607 mil t en 2012.

En la [Tabla A-2a](#) se presentan las capturas retenidas anuales de aleta amarilla en el OPO por buques cerqueros y cañeros durante 1988-2017. La captura retenida anual media durante 2002-2016 fue 247 mil t (amplitud: 167 a 413 mil t); la estimación preliminar de la captura retenida en 2017 2016, 210 mil t, fue

13% menor que aquella de 2016, y 15% menos que el promedio de 2002-2016. La cantidad promedio de aleta amarilla descartada en el mar durante 2001-2016 representó aproximadamente el 0.7% (amplitud: 0,1 a 1,5%) de la captura total cerquera (capturas retenidas más descartes) de la especie ([Tabla A-2a](#)).

En la [Tabla A-2a](#) se presentan las capturas retenidas anuales de aleta amarilla en el OPO por buques palangreros durante 1988-2017. Durante 1990-2003 la captura promedio fue de unas 23 mil t (amplitud: 12 a 35 mil t), o un 8% de las capturas retenidas totales de la especie. Las capturas palangreras disminuyeron bruscamente a partir de 2005, con un promedio anual de 10 mil t (amplitud: 8 a 13 mil t), o un 4% de las capturas totales retenidas hasta 2016. El aleta amarilla es capturado también por buques de pesca recreacional, incidentalmente en redes agalleras, y en pesquerías artesanales. En la columna de “Otras artes” (OTR) de la [Tabla A-2a](#) se presentan estimaciones de estas capturas; durante 2002-2016 fueron en promedio unas 2 mil t.

1.1.2. Atún barrilete

En la [Tabla A-1](#) se presentan las capturas anuales de barrilete durante 1988-2017. La mayoría de la captura de barrilete en el Océano Pacífico proviene del Pacífico occidental y central. Antes de 1998, la captura anual media en el Pacífico occidental y central fue aproximadamente 900 mil; a partir de 1998, las capturas aumentaron constantemente, de 1,2 millones de toneladas a un récord de 2 millones en 2014. En el OPO, las capturas anuales máximas ocurrieron entre 2003 y 2017, variando de 153 a 343 mil t, el récord logrado en 2016.

En la [Tabla A-2a](#) se presentan las capturas retenidas anuales de barrilete en el OPO por buques cerqueros y cañeros durante 1988-2017. La captura retenida anual media durante 2002-2016 fue 255 mil t (amplitud: 147 a 338 mil t). La estimación preliminar de la captura retenida de barrilete en 2017, 326 mil t, es 28% mayor que el promedio de 2002-2016, y 3% menor que la captura récord de 2016. Los descartes de barrilete en el mar disminuyeron cada año durante el período, de 8% en 2004 a menos de 1% en 2013. Durante el periodo, un 3% de la captura total de la especie fue descartado en el mar ([Tabla A-2a](#)).

En el OPO se capturan pequeñas cantidades de barrilete con palangre y otros tipos de arte ([Tabla A-2a](#)).

1.1.3. Atún patudo

En la [Tabla A-1](#) se presentan las capturas anuales de patudo durante 1988-2017. En general, las capturas en el OPO y en el Pacífico occidental y central han aumentado, pero con fluctuaciones considerables. En el OPO, la captura media durante el periodo fue 104 mil t, con una mínima de 73 mil t en 1989 y una máxima de 149 mil t en 2000. En el Pacífico occidental y central, las capturas de patudo aumentaron a más de 77 mil t a fines de los años 1970, disminuyeron a principios de los años 1980, y luego aumentaron constantemente a 113 mil t en 1996. En 1997 se disparó a 158 mil t, y alcanzó un pico de 180 mil t en 2004. Desde entonces ha fluctuado entre 132 y 158 mil t.

En la [Tabla A-2a](#) se presentan las capturas retenidas anuales de patudo en el OPO por buques cerqueros y cañeros durante 1988-2017. El número de dispositivos agregadores de peces (DAP, o plantados), colocados en el agua por los pescadores para atraer a los atunes, aumento de 550 en 1992 a más de 2,700 en 1995. Esto resultó en un incremento súbito y dramático de las capturas cerqueras. Antes del aumento del número de plantados, la captura cerquera retenida media anual de patudo en el OPO fue de unas 5,000 t ([Tabla A-2a](#)); en 1994 alcanzó 35,000 t, y en 1996 más de 60,000 t. Desde entonces ha fluctuado entre 44,000 y 95,000 t. La estimación preliminar de la captura retenida en el OPO en 2017 es de 66,000 t.

Durante 2000-2015 disminuyó consistentemente el porcentaje de la captura cerquera de la especie descartado en el mar, de 5% en 2000 a menos de 1% en 2014, para una tasa media de descarte de aproximadamente 1,6%. No se han reportado capturas de patudo por buques cañeros en los últimos años.

Entre 1985 y 1993, antes de la expansión de la pesquería sobre plantados, los buques palangreros capturaban en promedio el 95% del patudo en el OPO, (promedio 86 mil t; amplitud 66 a 104 mil t). Durante 2002-2016, este promedio disminuyó a 38%, con un mínimo de 25% en 2008 (promedio: 39 mil t; amplitud: 26 a 74 mil t) ([Tabla A-2a](#)). La estimación preliminar de la captura palangrera en el OPO en 2017 es de 31 mil

t ([Tabla A-2a](#)).

En el OPO se capturan pequeñas cantidades de patudo con otros tipos de arte ([Tabla A-2a](#)).

1.1.4. Atún aleta azul

En la [Tabla A-2a](#) se presentan las capturas de atún aleta azul del Pacífico en el OPO durante 1988-2017, por arte de pesca. Los buques cerqueros y cañeros tomaron más del 94% de la captura total retenida en el OPO durante 2002-2016. Durante este período la captura anual retenida de la especie en el OPO por buques cerqueros fue en promedio 4,800 t (amplitud: 1,800 a 9,900 mil t); la estimación preliminar para 2017 es 4,100 t ([Tabla A-2a](#)).

En la [Tabla A-5a](#) se presentan las capturas de aleta azul del Pacífico en el Océano Pacífico entero, por bandera y arte. Los datos, obtenidos del Comité Científico Internacional sobre los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC), y están desglosados por nación o entidad pesquera.

Las capturas de atún aleta azul del Pacífico con artes recreativas en el OPO son reportadas en número de peces individuales capturados, mientras todas las otras artes reportan sus capturas en peso. Se convierten estos datos en número a toneladas para inclusión en las capturas totales por todas las artes en el OPO. En la [Tabla A-5b](#) se presentan los datos originales de 1998-2017, en número de peces.

1.1.5. Atún albacora

En la [Tabla A-6](#) se presentan datos, proporcionados por los Miembros correspondientes, de captura de albacora en el OPO, por arte y zona (al norte y al sur de la línea ecuatorial), y en la [Tabla A-2a](#) las capturas de albacora en el OPO entero. Una porción de la captura de la especie es tomada por buques curricaneros, incluidos bajo “Otras artes” (OTR) en la [Tabla A-2a](#).

1.1.6. Otros atunes y especies afines

Los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo forman el componente más importante de las capturas retenidas de la flota cerquera y cañera en el OPO, pero otros atunes y especies afines, como el barrilete negro, bonito, peto, y melvas, contribuyen a la captura general de la región. En la [Tabla A-2a](#) se presentan estimaciones de las capturas anuales retenidas y descartadas de estas especies durante 1988-2017. Las capturas incluidas en la categoría de “atunes no identificados” (TUN) en la [Tabla A-2a](#) contienen algunas capturas reportadas por especie (melvas) junto con los atunes no identificados. La captura retenida total de estas otras especies en la pesquería de cerco en 2017 fue 8.4 mil toneladas, más que el promedio de 2002-2016 de 7.6 mil t (amplitud: 500 t a 19 mil t).

El barrilete negro es también capturado con otras artes en el OPO, principalmente en la pesca artesanal costera. El bonito es asimismo capturado en las pesquerías artesanales, y ha sido reportado como captura por buques palangreros en algunos años.

1.1.7. Peces picudos

En la [Tabla A-2b](#) se presentan datos de captura de los peces picudos (pez espada, marlín azul, negro, rayado y trompa corta, y pez vela).

El pez espada es capturado en el OPO con palangres a gran escala y artesanales, red agallera, arpón y, de vez en cuando, con artes recreacionales. Durante 1999-2008 la captura anual media palangrera de pez espada fue 12 mil t, pero durante 2014-2016 casi se duplicó, a más de 23 mil t. Son necesarias investigaciones adicionales para determinar si esto se debe a una mayor abundancia de la especie, a un aumento del esfuerzo dirigido hacia la misma, a mejores informes, o a una combinación de todos estos factores.

Otros peces picudos son capturados con palangres a gran escala y artesanales y por artes recreacionales. Las capturas palangreras anuales medias de marlín azul y marlín rayado durante 2002-2016 fueron unas 3,2 mil y 1,9 mil t, respectivamente. Se capturan cantidades menores de otros peces picudos con palangre.

Desgraciadamente, se cuenta con poca información sobre las capturas recreacionales de peces picudos, pero se

creo que son sustancialmente menores que las capturas comerciales de todas estas especies.

Antes de 2011, todos los peces picudos capturados en la pesquería de cerco eran clasificados como descartados muertos, pero a causa de la tendencia creciente de retener los peces picudos capturados incidentalmente, se consideró importante reflejar estos datos, y de este 2011 se reportan las capturas retenidas de descartes por separado en la [Tabla A-2b](#). Durante 2002-2016 los buques cerqueros tomaron aproximadamente el 1% de la captura total de peces picudos en el OPO; algunos son retenidos, y otros son considerados descartados, aunque es posible que parte de esta captura sea descargada sin ser reportada.

1.1.8. Otras especies

En la [Tabla A-2c](#) se presentan datos de las capturas y descartes de carángidos (jureles y macarela salmón), dorado, elasmobranquios (tiburones y rayas) y otros peces capturados en el OPO. Desde 2011 se reportan las capturas incidentales en la pesquería de cerco en la [Tabla A-2c](#) como retenidas o descartadas.

Las capturas de dorado son descargadas principalmente en puertos de América Central y del Sur. Las capturas reportadas han disminuido, de un récord de 71,000 t en 2009 a 14,000 t en 2016.

1.2. Distribución de las capturas de atunes

1.2.1. Capturas cerqueras

En las [Figuras A-1a](#), [A-2a](#), y [A-3a](#) se ilustran las distribuciones anuales medias de las capturas cerqueras en el OPO, por tipo de lance, de aleta amarilla, barrilete y patudo, respectivamente, durante 2012-2016, y en las [Figuras A-1b](#), [A-2b](#), y [A-3b](#) estimaciones preliminares para 2017.

La mayor parte de las capturas de aleta amarilla en 2017 provino de lances asociados a delfines en tres áreas principales: un área norte, desde 10°N hasta la costa de México entre aproximadamente 105°O y 120°O, al este de 95°O y al norte de 5°S, y entre aproximadamente 110°O de 130°O entre la línea ecuatorial y 5°S. Se capturan cantidades menores de aleta amarilla en lances no asociados a lo largo de la costa de Sudamérica y en lances sobre objetos flotantes al sur de 10°N en todo el OPO ([Figura A-1b](#)).

La distribución de las capturas de barrilete en el OPO en 2017 fue muy similar a la del promedio de los cinco años anteriores en cuanto a capturas totales y a tipos de lance. Se obtuvo la mayor parte de la captura en lances asociados a objetos flotantes en todo el OPO, con cantidades menores tomadas en lances no asociados al oeste de las Islas Galápagos y cerca de la costa de Perú ([Figura A-2b](#)).

No se captura a menudo patudo al norte de aproximadamente 7°N en el OPO. Con el desarrollo de la pesquería sobre plantados, la importancia relativa de las zonas costeras ha disminuido, mientras que la de las zonas de altura ha aumentado. Al igual que la mayoría de los años, se obtuvo la mayor parte de la captura de patudo en 2017 en lances sobre plantados entre 5°N y 5°S, con capturas superiores al promedio cerca de 150°O ([Figura A-3b](#)).

1.2.2. Capturas palangreras

La CIAT mantiene datos sobre las distribuciones espacial y temporal de las capturas palangreras en el OPO desde 1952. Desde 2009 recibe datos de captura y esfuerzo de Belice, China, la República de Corea, España, Estados Unidos, Francia (Polinesia Francesa), Japón, Taipéi Chino, y Vanuatu. Los atunes albacora, patudo, y aleta amarilla forman la mayor parte de las capturas de la mayoría de estos buques. En la [Figura A-4](#) se ilustra la distribución de las capturas de aleta amarilla y patudo por buques palangreros de China, Corea, Japón, y Taipéi Chino en el Océano Pacífico durante 2012-2016.

1.3. Composición por tamaño de las capturas de atunes

1.3.1. Pesquerías de cerco, de caña, y recreacional

Las muestras de frecuencia de talla son la fuente básica de los datos usados para estimar la composición por talla y edad de las distintas especies de peces en las descargas. Esta información es necesaria para obtener estimaciones de la composición de las poblaciones por edad, usadas para varios propósitos, entre

ellos el modelado integrado que el personal usa para evaluar la condición de las poblaciones. Los resultados de estudios de este tipo han sido descritos en diversos Boletines de la CIAT, en sus Informes Anuales de 1954 a 2002, y en sus Informes de Evaluación de Stocks.

Las muestras de frecuencia de talla de aleta amarilla, barrilete, patudo, aleta azul del Pacífico y, ocasionalmente, barrilete negro son tomadas de las capturas de buques cerqueros en el OPO por técnicos de la CIAT en puertos de descarga en Ecuador, Estados Unidos, México, Panamá, y Venezuela. Se han tomado datos de las capturas de aleta amarilla y barrilete desde 1954, de aleta azul desde 1973, y de patudo desde 1975.

En el [Informe Anual de la CIAT de 2000](#) y los Informes de Evaluación de Stocks [2](#) y [4](#) se describen los métodos de muestreo de las capturas de atún. En breve, se selecciona para el muestreo pescado en las bodegas de buques cerqueros y cañeros solamente si todo el pescado en la bodega fue capturado durante un solo mes, en un solo tipo de lance (delfín, objeto flotante, o no asociado), y en la misma zona de muestreo. Se clasifican estos datos por pesquería ([Figura A-5](#)).

En este informe se presentan datos de pescado capturado durante 2012-2017. Para cada especie, excepto el aleta azul y el barrilete negro, se presentan dos histogramas de frecuencia de talla: el primero presenta los datos por estrato (arte de pesca, tipo de lance, y zona) para 2017, y el segundo ilustra los datos combinados para cada año del período de 2012-2017. En el caso del aleta azul, se ilustran las capturas comerciales y recreacionales de 2007-2012 combinadas. En el caso del barrilete negro, los histogramas ilustran las capturas por artes comerciales durante 2012-2017. Hubo muy poca captura por buques cañeros durante 2013-2017, y no se obtuvo ninguna muestra de los mismos.

Para la evaluación de las poblaciones de aleta amarilla se definen nueve pesquerías de cerco (cuatro asociadas a objetos flotantes, tres asociadas a delfines, dos no asociadas) y una de caña ([Figura A-5](#)). La última abarca todas las 13 zonas de muestreo. De las 968 bodegas muestreadas durante 2017, 740 contenían aleta amarilla. En la [Figura A-6a](#) se ilustra la composición por tamaño estimada de los peces capturados. La mayoría de la captura de aleta amarilla provino de lances asociados a delfines en las pesquerías sobre delfines del norte y del sur durante todo el año, y en la pesquería sobre delfines costera, principalmente en el primer trimestre. Estas pesquerías produjeron la mayor parte de las aletas amarillas grandes (>90 cm). Se capturaron aletas amarillas más pequeños principalmente en las pesquerías sobre objetos flotantes durante todo el año.

En la [Figura A-6b](#) se ilustra la composición por talla estimada del aleta amarilla capturado por todas las pesquerías combinadas durante 2012-2017. El peso promedio del aleta amarilla en 2017, 7.2 kg, fue mayor que en 2016 (6.3 kg), pero menor que cualquiera de los promedios anuales del sexenio (amplitud: 6.3-13.3 kg). Además, la distribución general de tamaños fue más uniforme que en los otros años del periodo.

Para la evaluación de las poblaciones de barrilete se definen siete pesquerías de cerco (cuatro asociadas a objetos flotantes, dos de atunes no asociados, una asociada a delfines) y una de caña ([Figura A-5](#)). Las dos últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 968 bodegas muestreadas, 738 contenían barrilete. En la [Figura A-7a](#) se ilustran las composiciones por talla estimadas del pescado capturado durante 2017. En 2017, la mayoría de la captura de barrilete fue tomada en las pesquerías sobre objetos flotantes del norte y del sur durante todo el año, y en las pesquerías sobre objetos flotantes ecuatorial y costera, y en la pesquería no asociada del sur, en los trimestres primero y segundo. Los barriletes más pequeños, de menos de 45 cm, fueron capturados en esas dos pesquerías sobre objetos flotantes en los trimestres tercero y cuarto.

En la [Figura A-7b](#) se ilustra la composición por talla estimada del barrilete capturado por todas las pesquerías combinadas durante 2012-2017. El peso medio del barrilete en 2017 (2.2 kg) es más alto que en 2016 (1.8 kg), y consistente con los otros pesos medios anuales del sexenio (1.9-2.5 kg).

Para la evaluación de las poblaciones de patudo se definen seis pesquerías de cerco (cuatro asociadas a objetos flotantes, una de atunes no asociados, una asociada a delfines) y una de caña ([Figura A-5](#)). Las tres últimas abarcan todas las 13 zonas de muestreo. De las 968 bodegas muestreadas, 276 contenían patudo. En la [Figura A-8a](#) se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado durante 2017. En 2017, la mayor parte de la captura de patudo fue tomada en las pesquerías sobre objetos flotantes del norte y del sur durante todo el año. Se capturaron cantidades menores, compuestas principalmente por peces de 100

cm o más, en la pesquería sobre objetos flotantes ecuatorial.

En la [Figura A-8b](#) se ilustra la composición por talla estimada del patudo capturado por todas las pesquerías combinadas durante 2012-2017. El peso medio del patudo en 2017 (4.7 kg) fue consistente con los dos años previos.

El aleta azul del Pacífico es capturado con red de cerco y con artes recreacionales frente a California y Baja California, entre 23°N y 35°N, aproximadamente, con la mayoría de las capturas efectuadas entre mayo y octubre. Durante 2012 fue capturado entre 28°N y 32°N desde junio hasta agosto. La mayor parte de las capturas comerciales y recreacionales fue lograda en julio y agosto. Antes de 2004 se reportaban las tallas del pescado en las capturas comercial y recreacional por separado, pero durante 2004-2012 el pequeño tamaño de las muestras imposibilitó la estimación de la composición por talla por separado. Se combinaron por tanto las tallas del pescado en las capturas comercial y recreacional de aleta azul para cada año del período de 2004-2012. El peso medio del pescado capturado durante 2012 (14,2 kg) fue menor que aquél de 2011 (15,4 kg), pero muy parecido al peso promedio de 2009 y 2010. En la [Figura A-9](#) se presentan las composiciones por talla estimadas. Antes de 2013, el personal de la CIAT obtenía muestras de frecuencia de talla de buques de pesca recreacional que descargaban en San Diego y de buques cerqueros. A partir de 2013, el Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de EE.UU. se encargó del muestreo de los buques recreacionales. Se tomaron muy pocas muestras de buques cerqueros comerciales durante 2013-2017. Las estimaciones de composición por talla del aleta azul serán actualizadas una vez se desarrolle una metodología que incorpore los cambios en el muestreo.

El barrilete negro es capturado incidentalmente por pescadores que dirigen su esfuerzo hacia los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo. La demanda de la especie es baja, y la mayoría de las capturas es desechada en el mar, pero a veces se retienen pequeñas cantidades, mezcladas con las especies más deseadas. En la [Figura A-10](#) se ilustra la composición estimada por talla de la especie en cada año del período de 2012-2017.

1.3.2. Pesquería de palangre

En las [Figuras A-11](#) y [A-12](#) se ilustra la composición por talla del aleta amarilla y patudo capturado por la pesquería palangrera japonesa en el OPO durante 2012-2015. El peso promedio anual durante ese periodo osciló entre 49.4 y 60.5 kg en el caso del aleta amarilla, y entre 57.3 y 63.5 kg en el caso del patudo. Los datos de 2016 son incompletos, y disponibles para los buques de entrenamiento solamente (ver Documento [SAC-07-03d](#)). En los Boletines de la CIAT que describen la pesquería palangrera japonesa se presenta información sobre la composición por talla del pescado capturado en el OPO por esa pesquería durante 1958-2008.

1.4. Capturas de atunes y bonitos, por bandera y arte

En las [Tablas A-3a-e](#) se detallan las capturas retenidas anuales de atunes y bonitos en el OPO durante 1988-2017, clasificadas por bandera y arte. Las tablas incluyen todas las capturas conocidas de atunes, compiladas de varias fuentes, entre ellas los cuadernos de bitácora de los buques, datos de observadores, registros de descargas provistos por empresas enlatadoras y otros procesadores, registros de importaciones y exportaciones, e informes de los gobiernos y otras entidades y estimaciones derivadas del programa de muestreo de composición por especies y tallas. En [el portal de internet de la CIAT](#) se presenta información similar de años anteriores a 2001 sobre los atunes y bonitos, y datos históricos de atunes, peces picudos, tiburones, carángidos, dorado, y peces misceláneos. En la [Tabla A-4a](#) se resumen las capturas cerqueras de atunes y bonitos en 2016 y 2017, por bandera. De las casi 615 mil t de atunes y bonitos capturadas en 2017, 47% fue capturado por buques ecuatorianos, y 18% por buques mexicanos. Otros países con capturas importantes de atunes y bonitos en el OPO incluyen Panamá (11%), Colombia (6%), Estados Unidos (6%), y Venezuela (4%). En la [Tabla A-4b](#) se resumen las descargas cerqueras de atunes y bonitos en 2016 y 2017, por pabellón. De las más de 657 mil t de atunes y bonitos descargadas en el OPO en 2017 (que incluyen algunas capturas de 2016), 61% fue descargado en puertos ecuatorianos y 21% en puertos mexicanos. Otros países con descargas de atunes y bonitos en el OPO incluyen Perú (3%) y Colombia (2%).

2. ESFUERZO DE PESCA

2.1. Pesca de cerco

En la [Tabla A-7](#) se presentan estimaciones del número de lances cerqueros de cada tipo (asociados a delfines, asociados a objetos flotantes (naturales y plantados), y no asociados) en el OPO durante 2002-2017 y de las capturas retenidas de esos lances ([Figura 1](#)). Se calcularon las estimaciones para los buques de ≤ 363 t de capacidad de acarreo con datos de bitácora en la base de datos estadística de la CIAT, y aquéllos para los buques de >363 t de capacidad de acarreo a partir de las bases de datos de observadores de la CIAT, y de los programas de observadores de la CIAT, Colombia, Ecuador, Estados Unidos, México, Nicaragua, Panamá, la Unión Europea y Venezuela.

Hay dos tipos de objetos flotantes, los “naturales” (que también incluyen desperdicios y otros objetos artificiales), que se encuentran en el mar por casualidad, y los que son construidos por pescadores con el propósito específico de atraer peces. Se conocen estos últimos como plantados, dispositivos agregadores de peces (DAP), o FAD (del inglés *fish-aggregating device*). El uso de los plantados aumentó bruscamente a mediados de los años 1990, y ahora representan el 98% de todos los lances sobre objetos flotantes por buques de más de 363 t de capacidad de acarreo ([Tabla A-8](#)).

2.2. Pesca palangrera

En la [Tabla A-9](#) se presentan el esfuerzo nominal de los buques palangreros en el OPO, en miles de anzuelos, y sus capturas reportadas de las especies principales de atunes.

3. LAS FLOTAS

3.1. Las flotas de cerco y de caña

El personal de la CIAT mantiene registros detallados del arte de pesca, bandera, y capacidad de acarreo de la mayoría de los buques que pescan atunes aleta amarilla, barrilete, patudo, y/o aleta azul del Pacífico con red de cerco o caña en el OPO. Sin embargo, desde 2016 no hay buques cañeros pescando atunes en el OPO. En los párrafos siguientes se incluyen solamente los buques cerqueros que pescaron cualquiera de estas cuatro especies durante alguna parte del año, o durante el año entero.

La CIAT usa el volumen de bodega, en metros cúbicos (m^3), para medir la capacidad de acarreo de los buques. Hasta 2000, se usaba la estimación del armador o astillero de la capacidad de acarreo de buques individuales, en toneladas de pescado, pero ya que la densidad del pescado en una bodega puede variar, medir la capacidad de acarreo en peso es subjetivo. Usar volumen como medida de capacidad elimina este problema.

En el caso de buques para los cuales no se dispone de información fidedigna sobre el volumen de bodega, se convierte la capacidad estimada en toneladas en metros cúbicos.

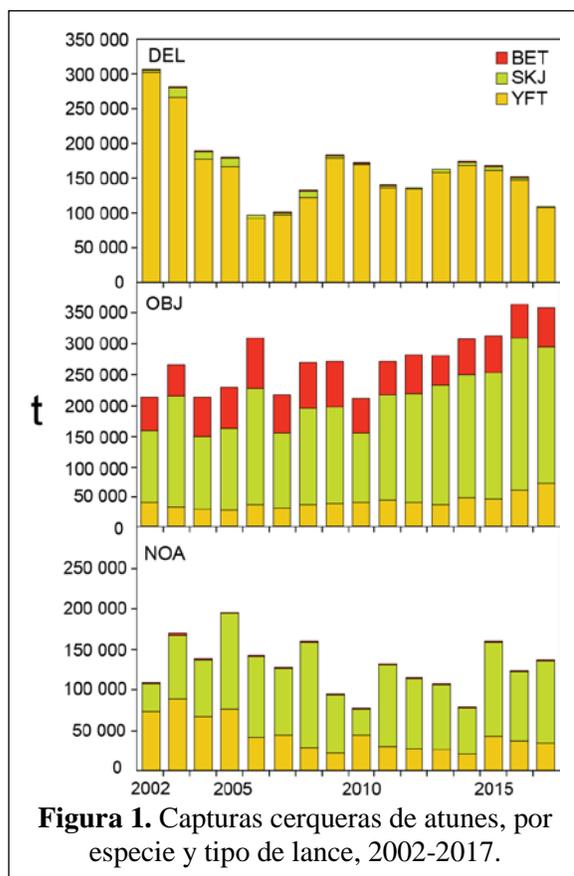


Figura 1. Capturas cerqueras de atunes, por especie y tipo de lance, 2002-2017.

Hasta aproximadamente 1960 predominaron en la pesca atunera en el OPO los buques cañeros, que faenaban en zonas costeras y cerca de islas y bancos de alta mar. Hacia fines de los años 1950 y a principios de los 1960, la mayoría de los buques cañeros grandes fue convertida a cerqueros, y para 1961 este arte predominaba en la pesquería del OPO. Desde entonces, el número de buques cañeros se ha reducido de 93, con un volumen de bodega de unos 11,000 m³, a cero, y el número de cerqueros ha aumentado de 125 a 254, y su volumen total de bodega de unos 32,000 m³ a 263,000 m³, un promedio de unos 1,035 m³ por buque. Previamente ocurrió un pico en el número y volumen total de bodega de la flota cerquera entre mediados de los años 1970 y principios de los 1980, cuando llegó a haber 282 buques, y el volumen total de bodega alcanzó unos 195,000 m³, un promedio de unos 700 m³ por buque (Tabla A-10 y Figura 2).

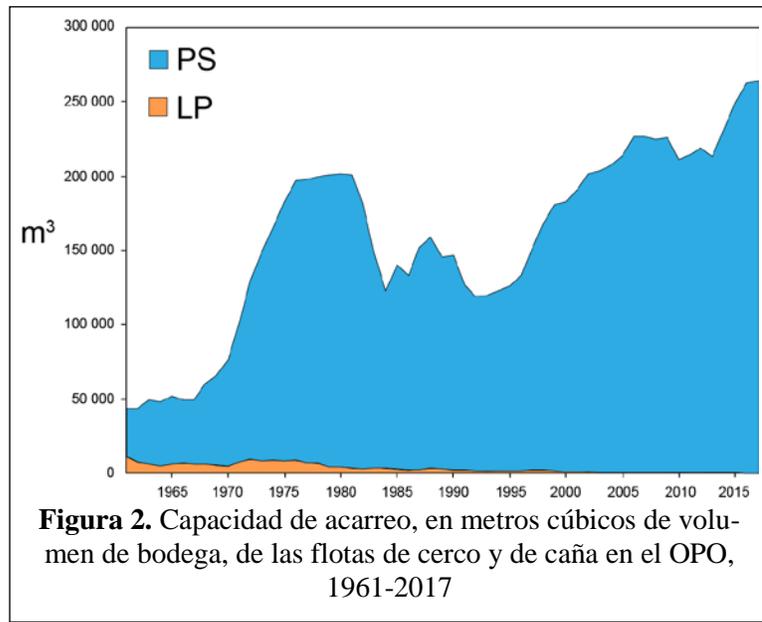


Figura 2. Capacidad de acarreo, en metros cúbicos de volumen de bodega, de las flotas de cerco y de caña en el OPO, 1961-2017

Las tasas de captura en el OPO fueron bajas durante 1978-1981, debido a la concentración del esfuerzo de pesca sobre peces pequeños, y la situación se vio agravada por un evento importante de El Niño que comenzó a mediados de 1982 y persistió hasta fines de 1983, y que causó que los peces fueran menos vulnerables a la captura. Luego disminuyó el volumen total de bodegas de los buques de cerco y caña, debido al retiro de buques o a su traslado a otras zonas de pesca, principalmente el Pacífico occidental, y en 1984 alcanzó el nivel más bajo desde 1971, unos 119,000 m³. A principios de 1990 la industria enlatadora de Estados Unidos decidió no comprar más atún capturado en viajes en los que se pescaran atunes asociados a delfines. Esto llevó a que muchas embarcaciones de Estados Unidos abandonasen el OPO, y a una disminución consecuente en la flota hasta cerca de 117,000 m³ en 1992. Con la mayor participación de buques de otras naciones en la pesquería, el volumen total de bodega ha aumentado progresivamente desde 1992, y en 2017 fue de unos 263,000 m³.

Las tasas de captura en el OPO fueron bajas durante 1978-1981, debido a la concentración del esfuerzo de pesca sobre peces pequeños, y la situación se vio agravada por un evento importante de El Niño que comenzó a mediados de 1982 y persistió hasta fines de 1983, y que causó que los peces fueran menos vulnerables a la captura. Luego disminuyó el volumen total de bodegas de los buques de cerco y caña, debido al retiro de buques o a su traslado a otras zonas de pesca, principalmente el Pacífico occidental, y en 1984 alcanzó el nivel más bajo desde 1971, unos 119,000 m³. A principios de 1990 la industria enlatadora de Estados Unidos decidió no comprar más atún capturado en viajes en los que se pescaran atunes asociados a delfines. Esto llevó a que muchas embarcaciones de Estados Unidos abandonasen el OPO, y a una disminución consecuente en la flota hasta cerca de 117,000 m³ en 1992. Con la mayor participación de buques de otras naciones en la pesquería, el volumen total de bodega ha aumentado progresivamente desde 1992, y en 2017 fue de unos 263,000 m³.

En las Tablas A-11a y A-11b se presentan los datos de 2016 y preliminares de 2017 del número y volumen total de bodega de los buques cerqueros y cañeros que pescaron atunes en el OPO. En 2017 predominaron las flotas de Ecuador y México, con 35% y 23%, respectivamente, del volumen de bodega total, seguidos por Estados Unidos (12%), Panamá (8%), Venezuela (7%), Colombia (6%), Nicaragua (4%), El Salvador (2%), Perú (2%), y Guatemala y la Unión Europea (España) (1%). Los porcentajes pueden no sumar a 100% debido al redondeo.

En la Figura 3 se compara la capacidad acumulativa en el mar durante 2017 con los cinco años anteriores.

En la Tabla A-12 se presentan los valores mensuales medios, mínimos, y máximos del volumen total de bodega en el mar (VEM), en miles de metros cúbicos, de los buques cerqueros y cañeros

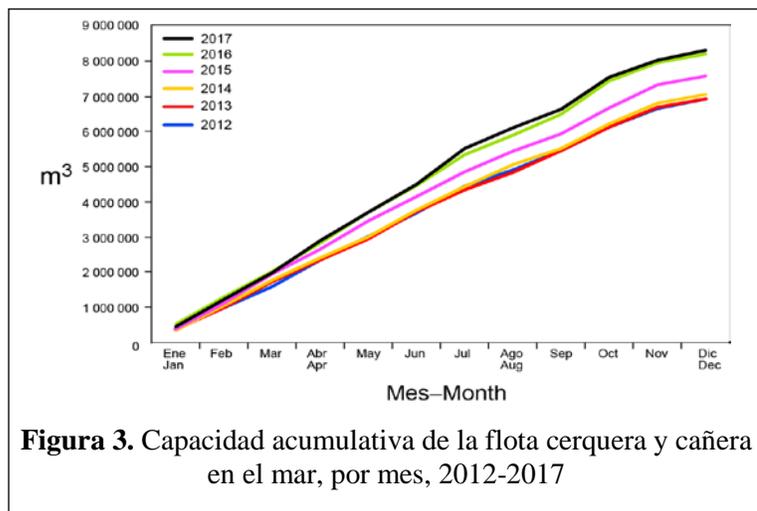


Figura 3. Capacidad acumulativa de la flota cerquera y cañera en el mar, por mes, 2012-2017

que pescaron atunes en el OPO durante 2007-2016, junto con los valores de 2017. Los valores mensuales son los promedios de las estimaciones del VEM calculadas semanalmente por el personal de la CIAT. La pesca fue reglamentada durante parte, o la totalidad, de los últimos cuatro meses del año durante 2000-2017, por lo que los valores del VEM de septiembre-diciembre de 2017 no son comparables con los valores medios del período correspondiente durante 2000-2017. Durante 2007-2016 y 2017 el valor medio del VEM fue un poco más de 138,000 m³ (61% de la capacidad total) y cerca de 160,000 m³ (61% de la capacidad total), respectivamente.

3.2. Otras flotas del OPO

El Registro Regional de Buques de la CIAT, disponible en el [portal de internet de la CIAT](#), contiene información sobre otros tipos de buques que están autorizados para pescar o que pescan atunes en el OPO. El Registro es incompleto para buques pequeños. En algunos casos, particularmente con respecto a los buques palangreros grandes, el Registro Regional contiene información de buques que están autorizados para pescar no sólo en el OPO, sino también en otros océanos, y que posiblemente no hayan pescado en el OPO en 2017, o jamás.

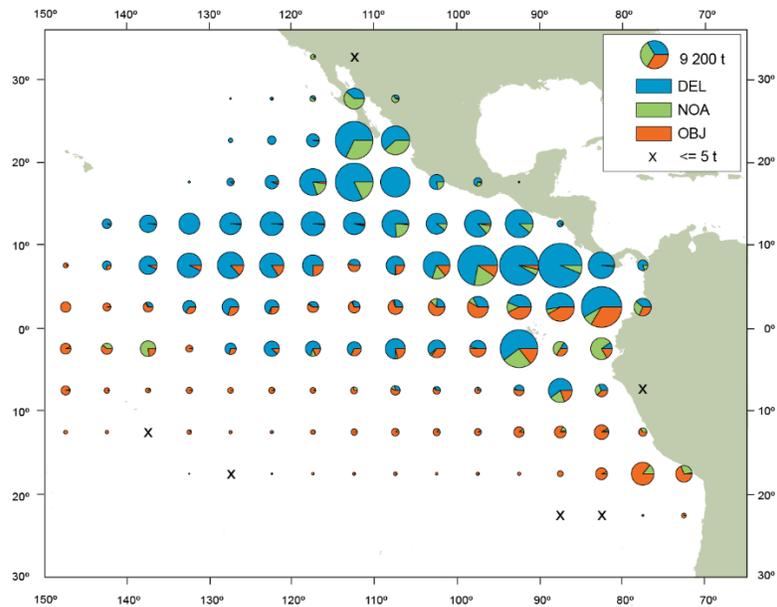


FIGURE A-1a. Average annual distributions of the purse-seine catches of yellowfin, by set type, 2012-2016. The sizes of the circles are proportional to the amounts of yellowfin caught in those 5° by 5° areas.
FIGURA A-1a. Distribución media anual de las capturas cerqueras de aleta amarilla, por tipo de lance, 2012-2016. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de aleta amarilla capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

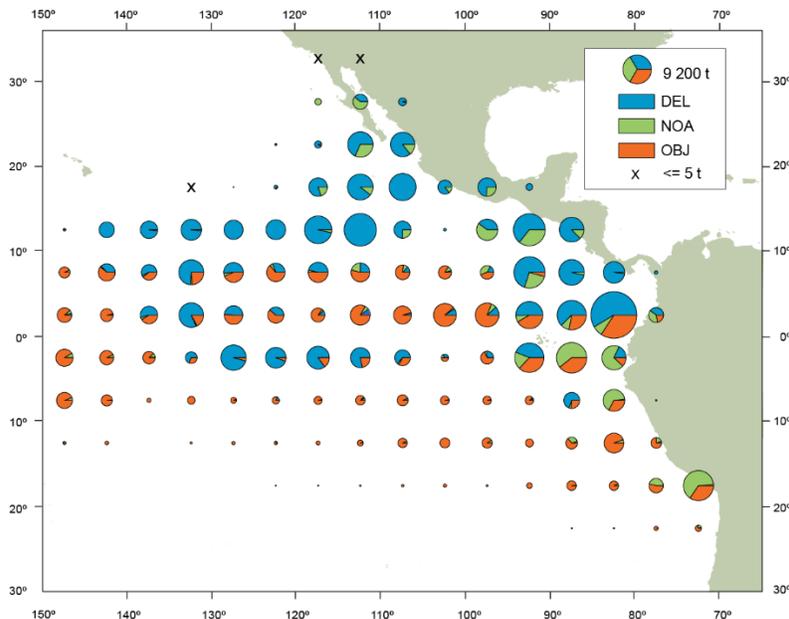


FIGURE A-1b. Annual distributions of the purse-seine catches of yellowfin, by set type, 2017. The sizes of the circles are proportional to the amounts of yellowfin caught in those 5° by 5° areas.
FIGURA A-1b. Distribución anual de las capturas cerqueras de aleta amarilla, por tipo de lance, 2017. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de aleta amarilla capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

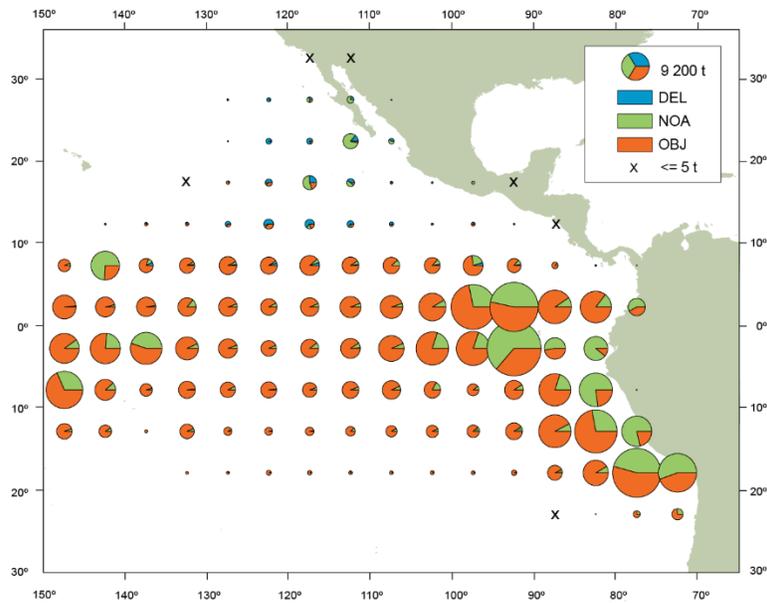


FIGURE A-2a. Average annual distributions of the purse-seine catches of skipjack, by set type, 2012-2016. The sizes of the circles are proportional to the amounts of skipjack caught in those 5° by 5° areas.
FIGURA A-2a. Distribución media anual de las capturas cerqueras de barrilete, por tipo de lance, 2012-2016. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de barrilete capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

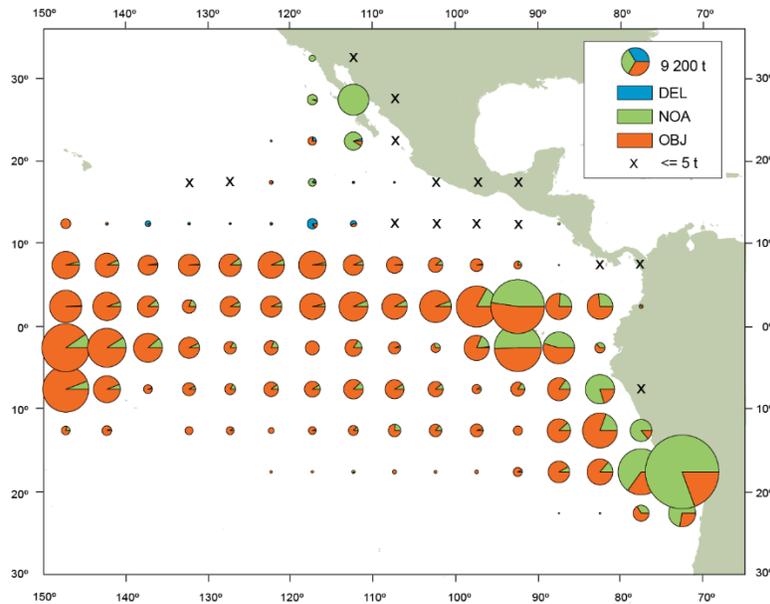


FIGURE A-2b. Annual distributions of the purse-seine catches of skipjack, by set type, 2017. The sizes of the circles are proportional to the amounts of skipjack caught in those 5° by 5° areas.
FIGURA A-2b. Distribución anual de las capturas cerqueras de barrilete, por tipo de lance, 2017. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de barrilete capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

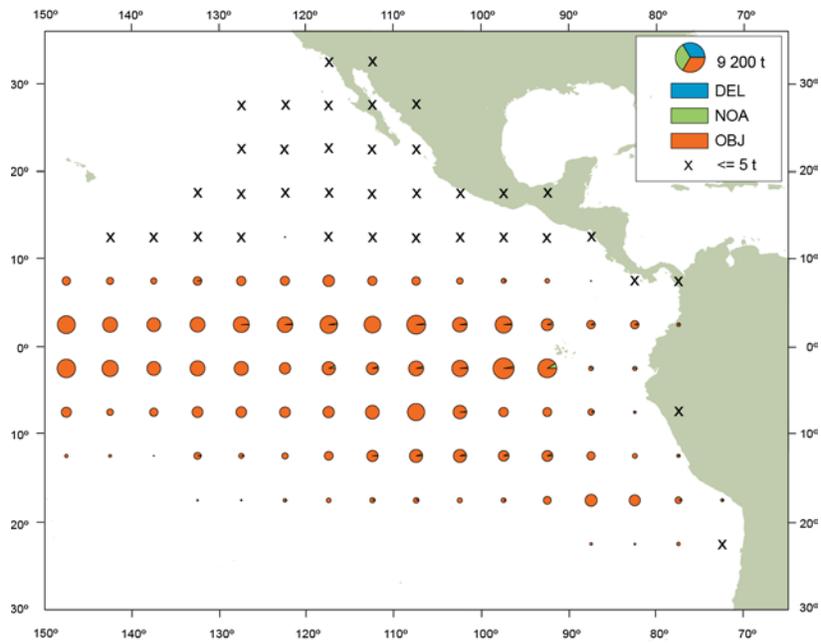


FIGURE A-3a. Average annual distributions of the purse-seine catches of bigeye, by set type, 2012-2016. The sizes of the circles are proportional to the amounts of bigeye caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-3a. Distribución media anual de las capturas cerqueras de patudo, por tipo de lance, 2012-2016. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de patudo capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

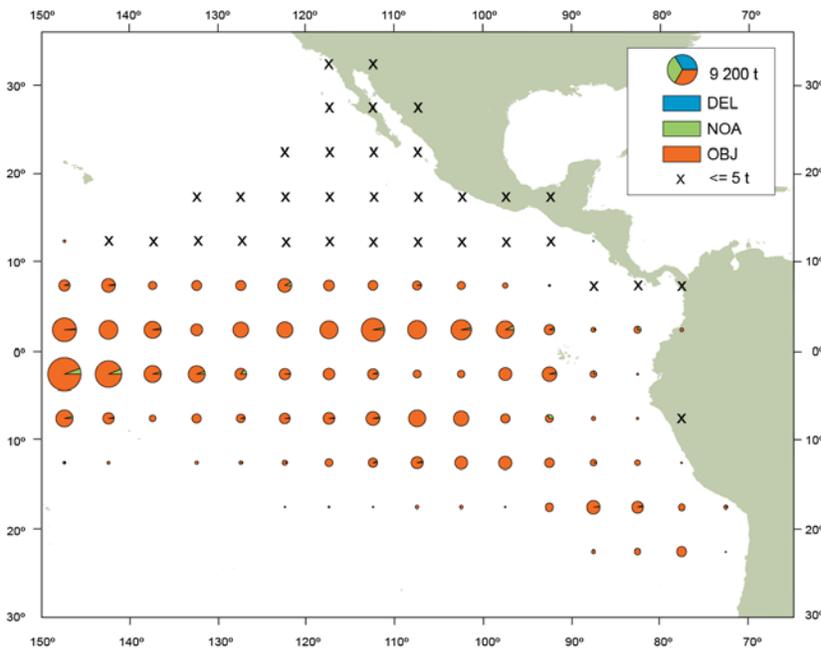


FIGURE A-3b. Annual distributions of the purse-seine catches of bigeye, by set type, 2017. The sizes of the circles are proportional to the amounts of bigeye caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-3b. Distribución anual de las capturas cerqueras de patudo, por tipo de lance, 2017. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de patudo capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

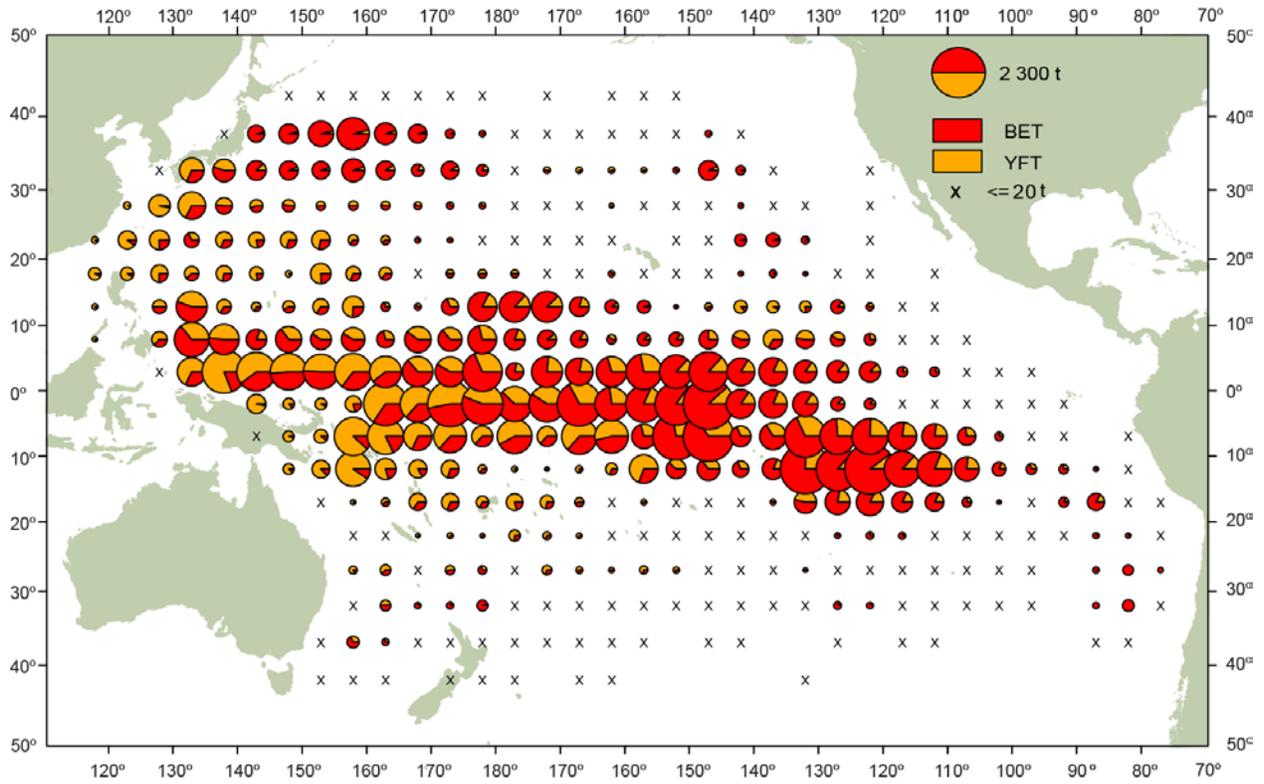


FIGURE A-4. Distributions of the average annual catches of bigeye and yellowfin tunas in the Pacific Ocean, in metric tons, by Chinese, Japanese, Korean, and Chinese Taipei longline vessels, 2012-2016. The sizes of the circles are proportional to the amounts of bigeye and yellowfin caught in those 5° by 5° areas.

FIGURA A-4. Distribución de las capturas anuales medias de atunes patudo y aleta amarilla en el Océano Pacífico, en toneladas métricas, por buques palangreros de China, Corea, Japón, y Taipei Chino, 2012-2016. El tamaño de cada círculo es proporcional a la cantidad de patudo y aleta amarilla capturado en la cuadrícula de 5° x 5° correspondiente.

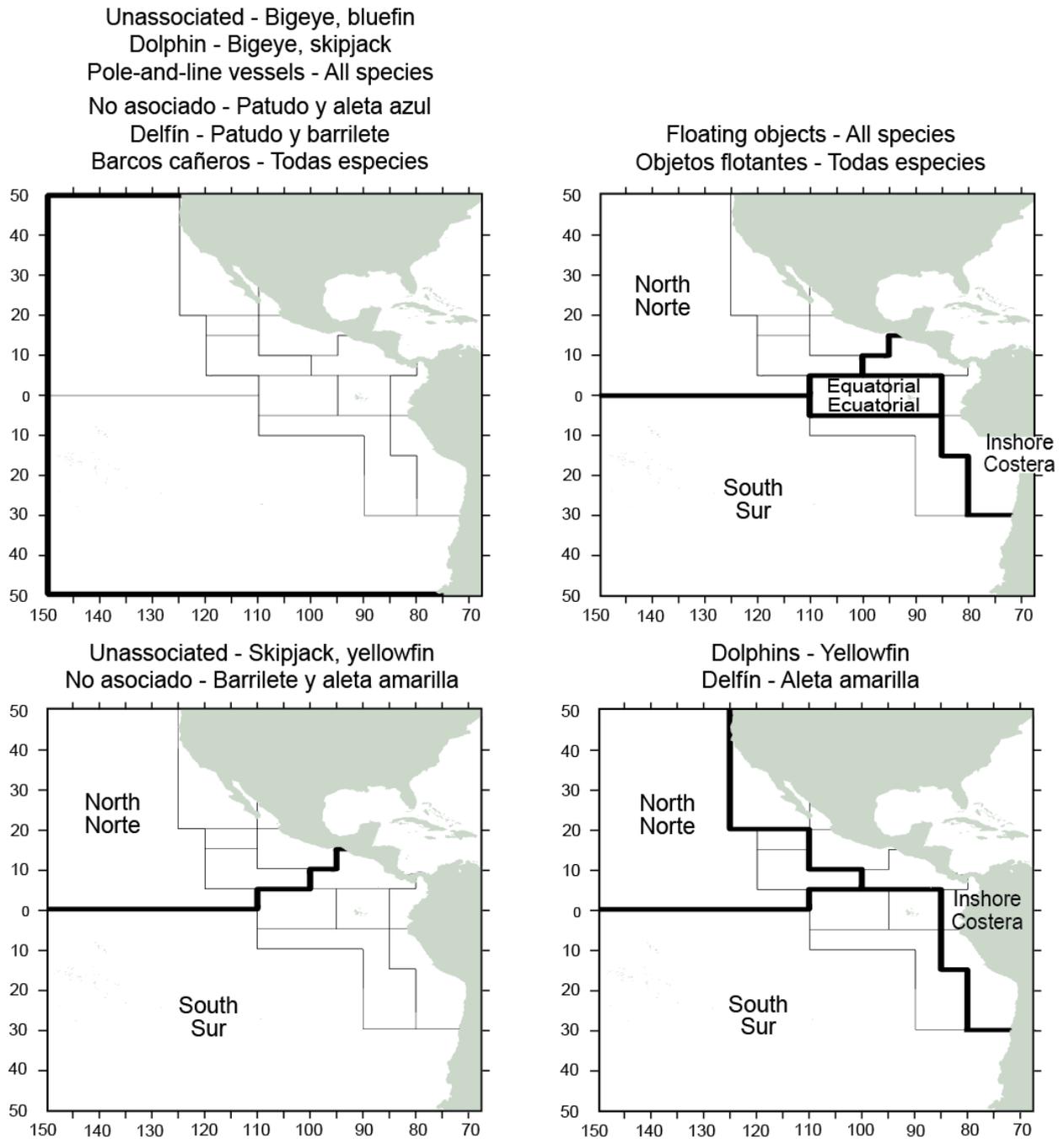


FIGURE A-5. The fisheries defined by the IATTC staff for stock assessment of yellowfin, skipjack, and bigeye in the EPO. The thin lines indicate the boundaries of the 13 length-frequency sampling areas, and the bold lines the boundaries of the fisheries.

FIGURA A-5. Las pesquerías definidas por el personal de la CIAT para la evaluación de las poblaciones de atún aleta amarilla, barrilete, y patudo en el OPO. Las líneas delgadas indican los límites de las 13 zonas de muestreo de frecuencia de tallas, y las líneas gruesas los límites de las pesquerías.

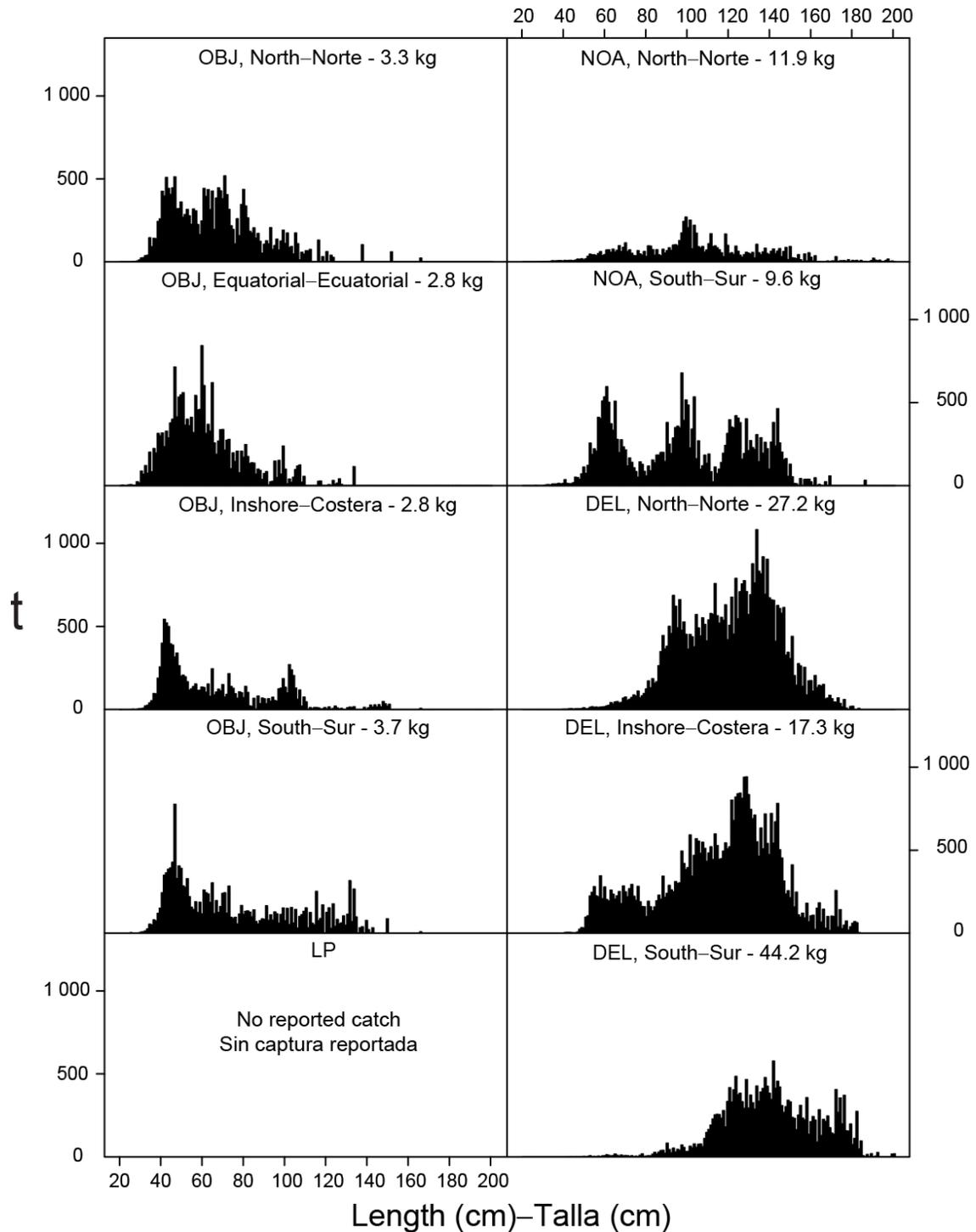


FIGURE A-6a. Estimated size compositions of the yellowfin caught in the EPO during 2017 for each fishery designated in Figure A-5. The value at the top of each panel is the average weight of the fish in the samples.

FIGURA A-6a. Composición por tallas estimada del aleta amarilla capturado en el OPO durante 2017 en cada pesquería ilustrada en la Figura A-5. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

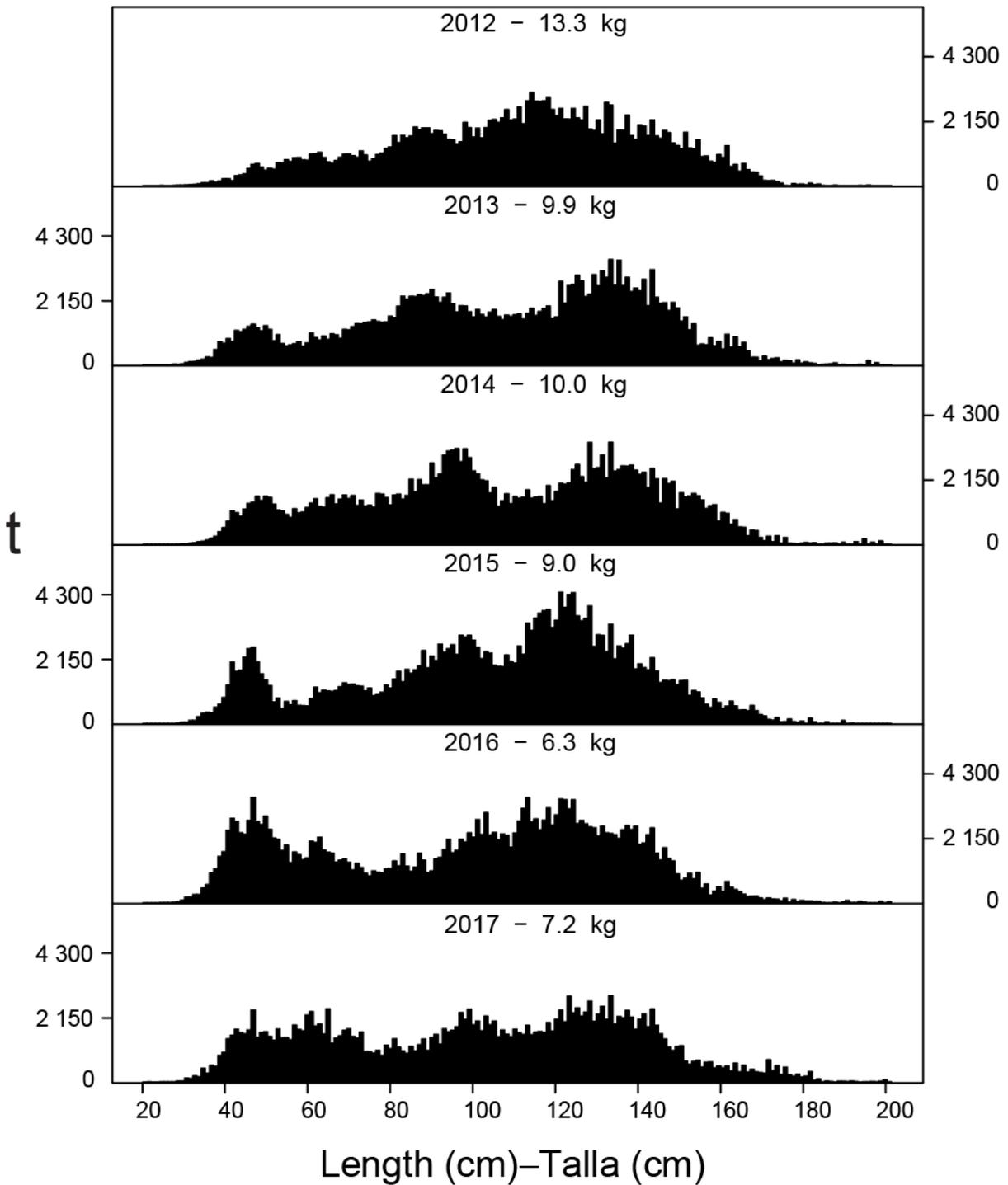


FIGURE A-6b. Estimated size compositions of the yellowfin caught by purse-seine and pole-and-line vessels in the EPO during 2012-2017. The value at the top of each panel is the average weight of the fish in the samples.

FIGURA A-6b. Composición por tallas estimada del aleta amarilla capturado por buques cerqueros y cañeros en el OPO durante 2012-2017. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

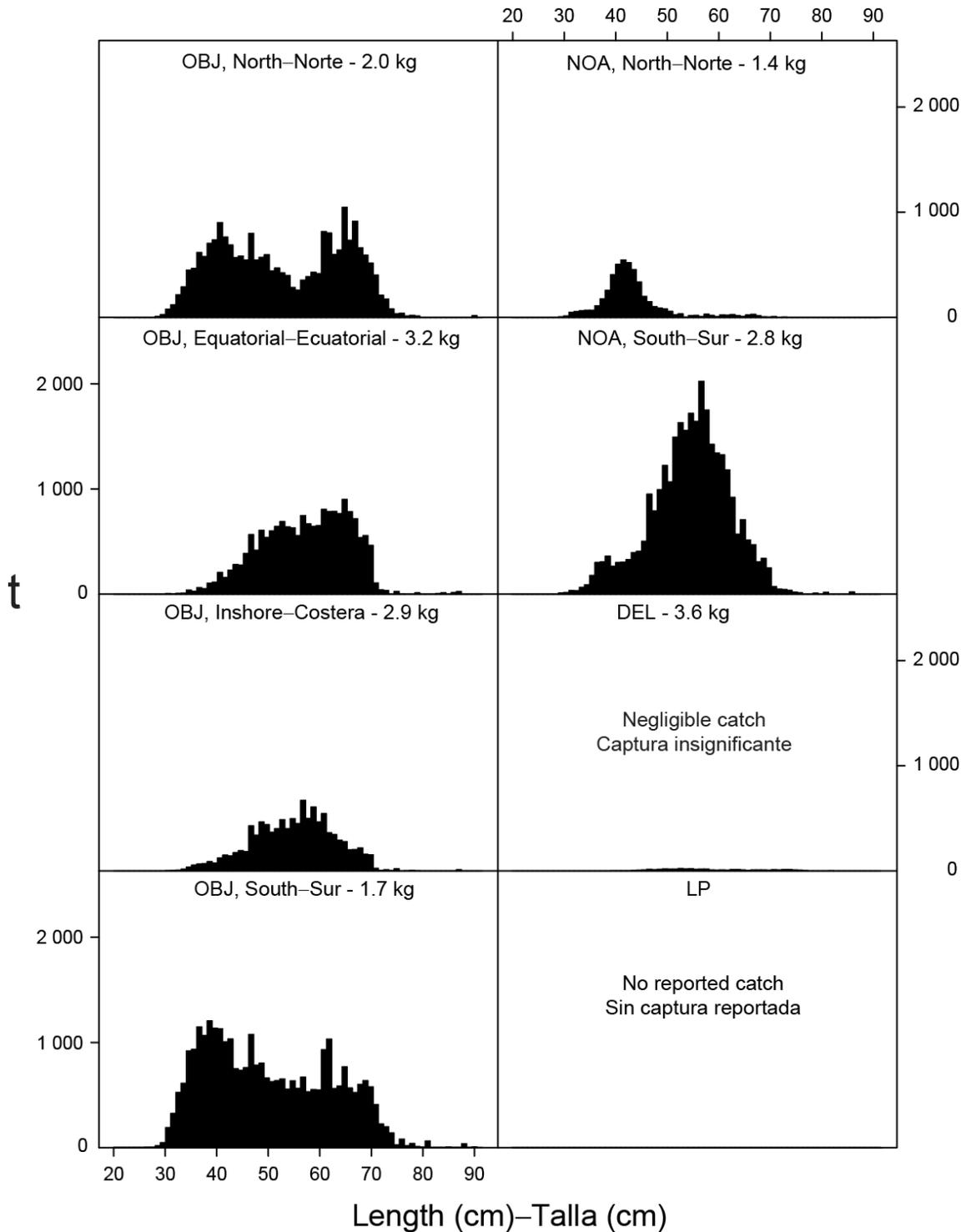


FIGURE A-7a. Estimated size compositions of the skipjack caught in the EPO during 2017 for each fishery designated in Figure A-5. The value at the top of each panel is the average weight of the fish in the samples.
FIGURA A-7a. Composición por tallas estimada del barrilete capturado en el OPO durante 2017 en cada pesquería ilustrada en la Figura A-5. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

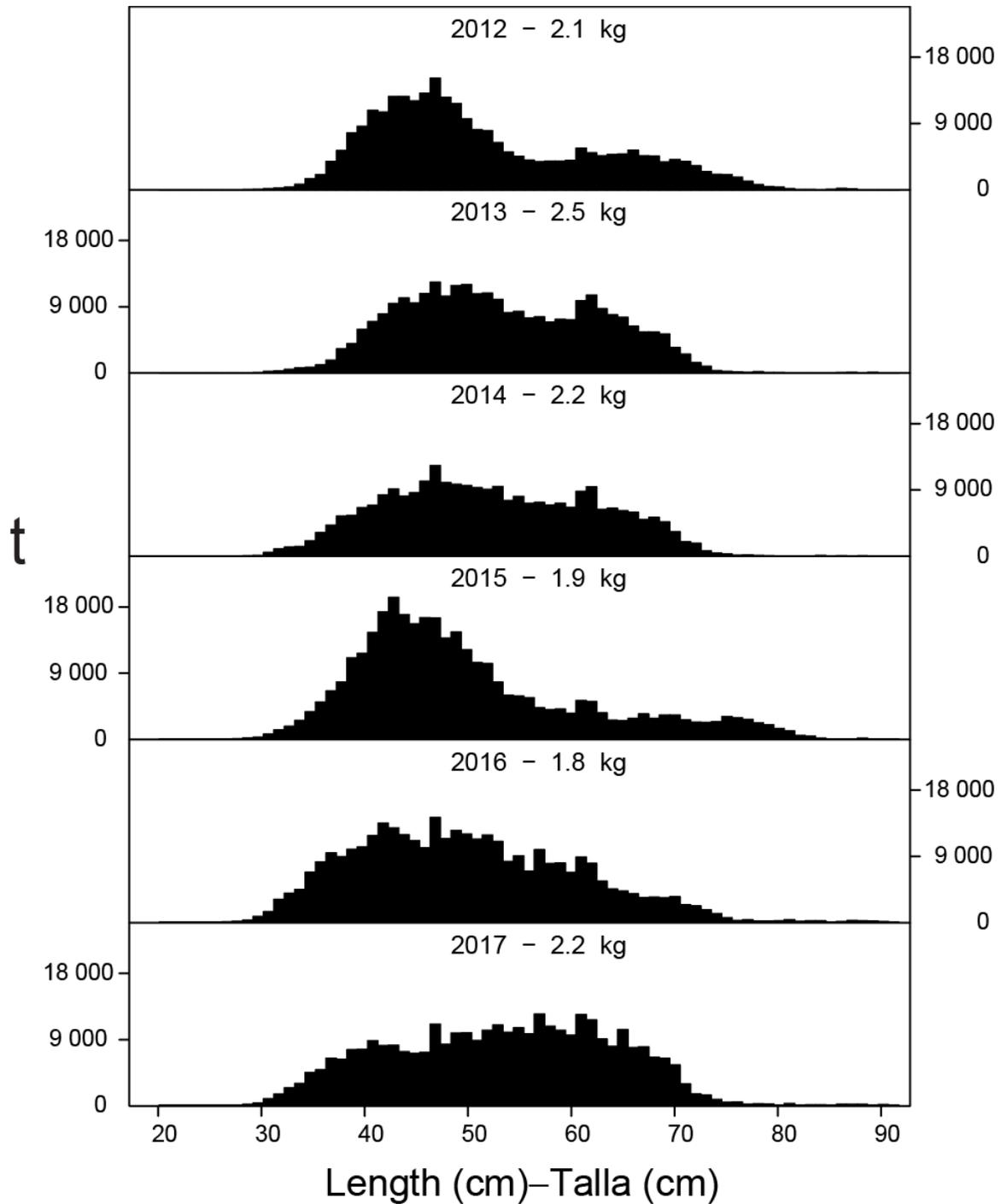


FIGURE A-7b. Estimated size compositions of the skipjack caught by purse-seine and pole-and-line vessels in the EPO during 2012-2017. The value at the top of each panel is the average weight of the fish in the samples .

FIGURA A-7b. Composición por tallas estimada del barrilete capturado por buques cerqueros y cañeros en el OPO durante 2012-2017. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

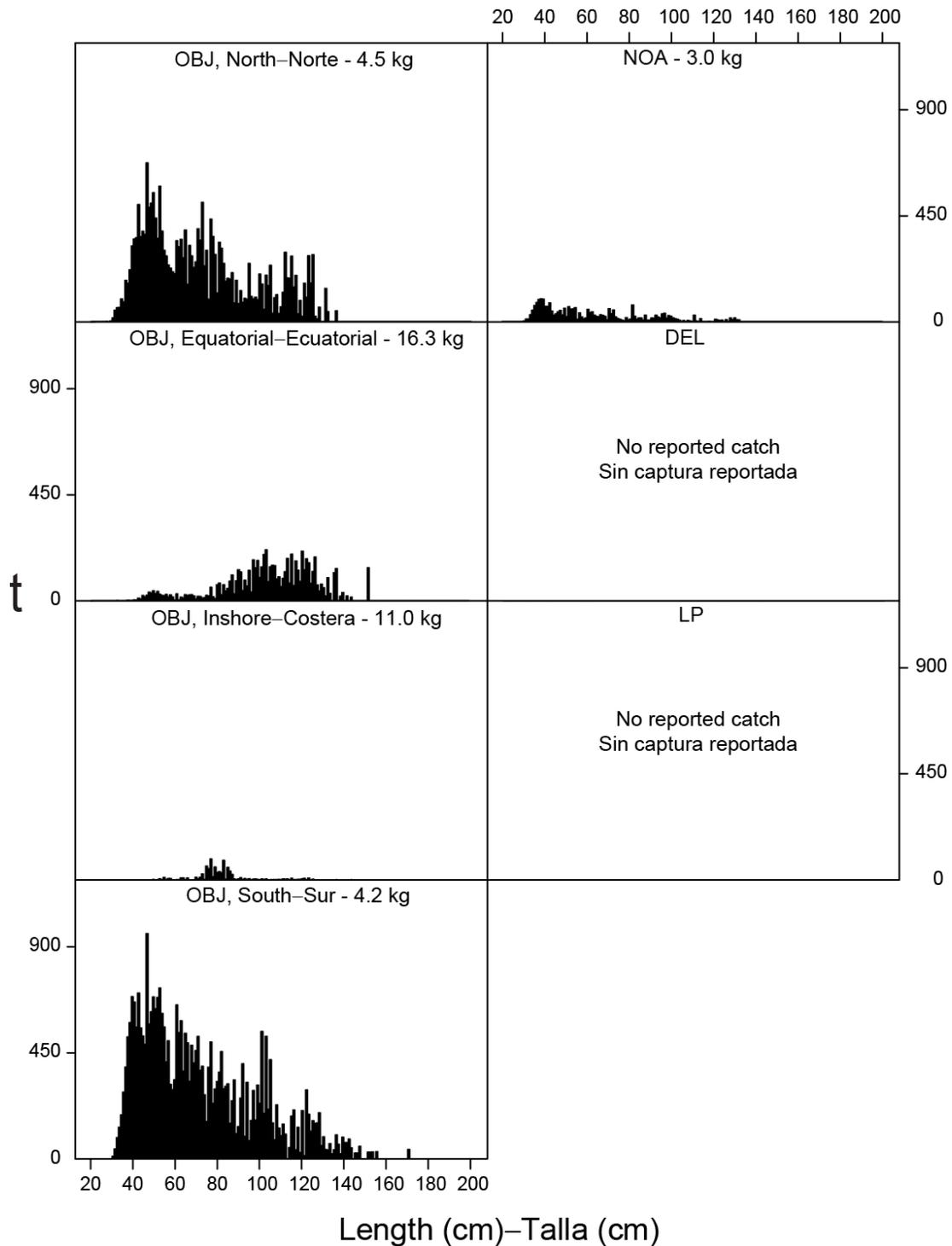


FIGURE A-8a. Estimated size compositions of the bigeye caught in the EPO during 2017 for each fishery designated in Figure A-5. The value at the top of each panel is the average weight.

FIGURA A-8a. Composición por tallas estimada del patudo capturado e en el OPO durante 2017 en cada pesquería ilustrada en la Figura A-5. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

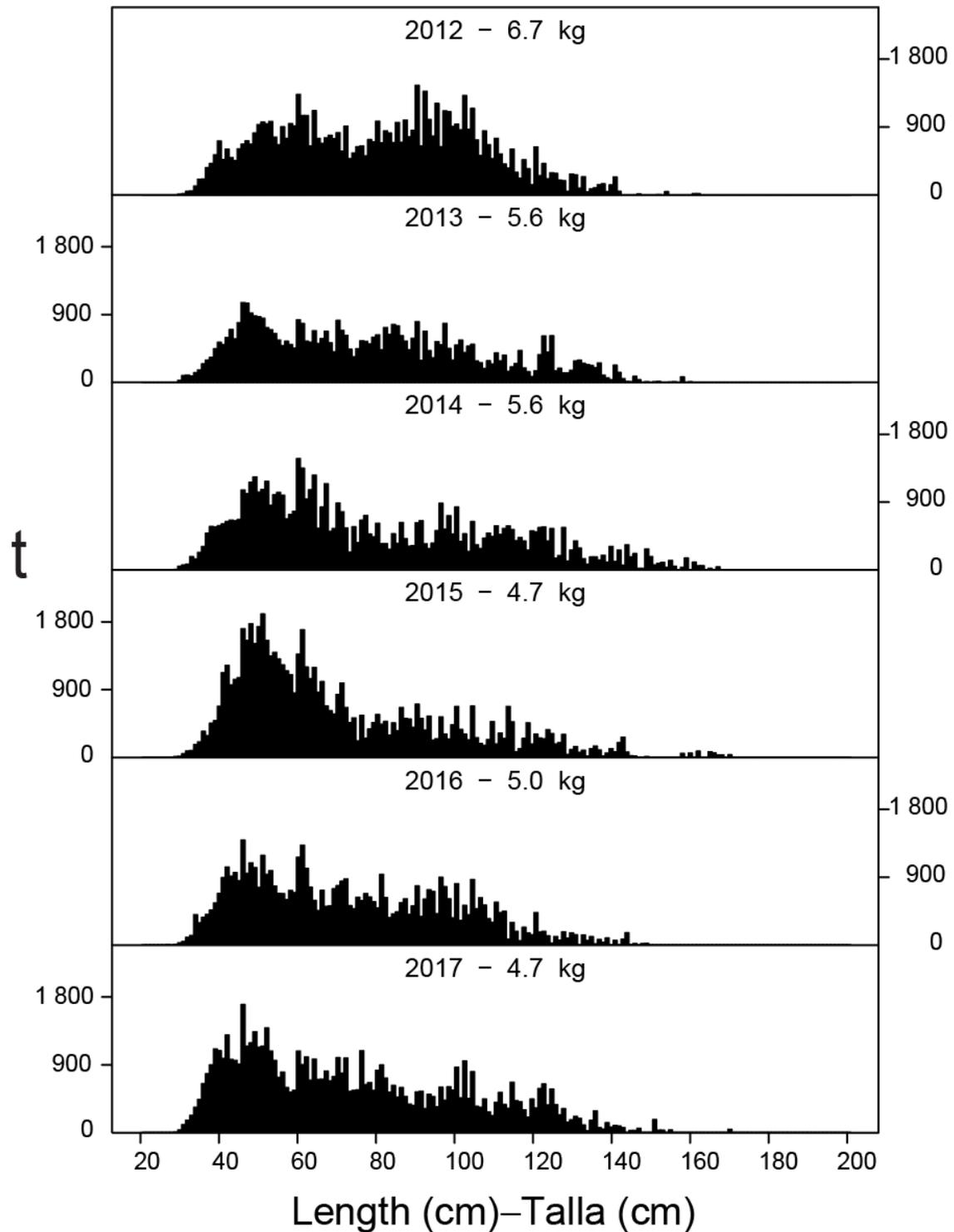


FIGURE A-8b. Estimated size compositions of the bigeye caught by purse-seine vessels in the EPO during 2012-2017. The value at the top of each panel is the average weight.

FIGURA A-8b. Composición por tallas estimada del patudo capturado por buques cerqueros en el OPO durante 2012-2017. En cada recuadro se detalla el peso promedio de los peces en las muestras.

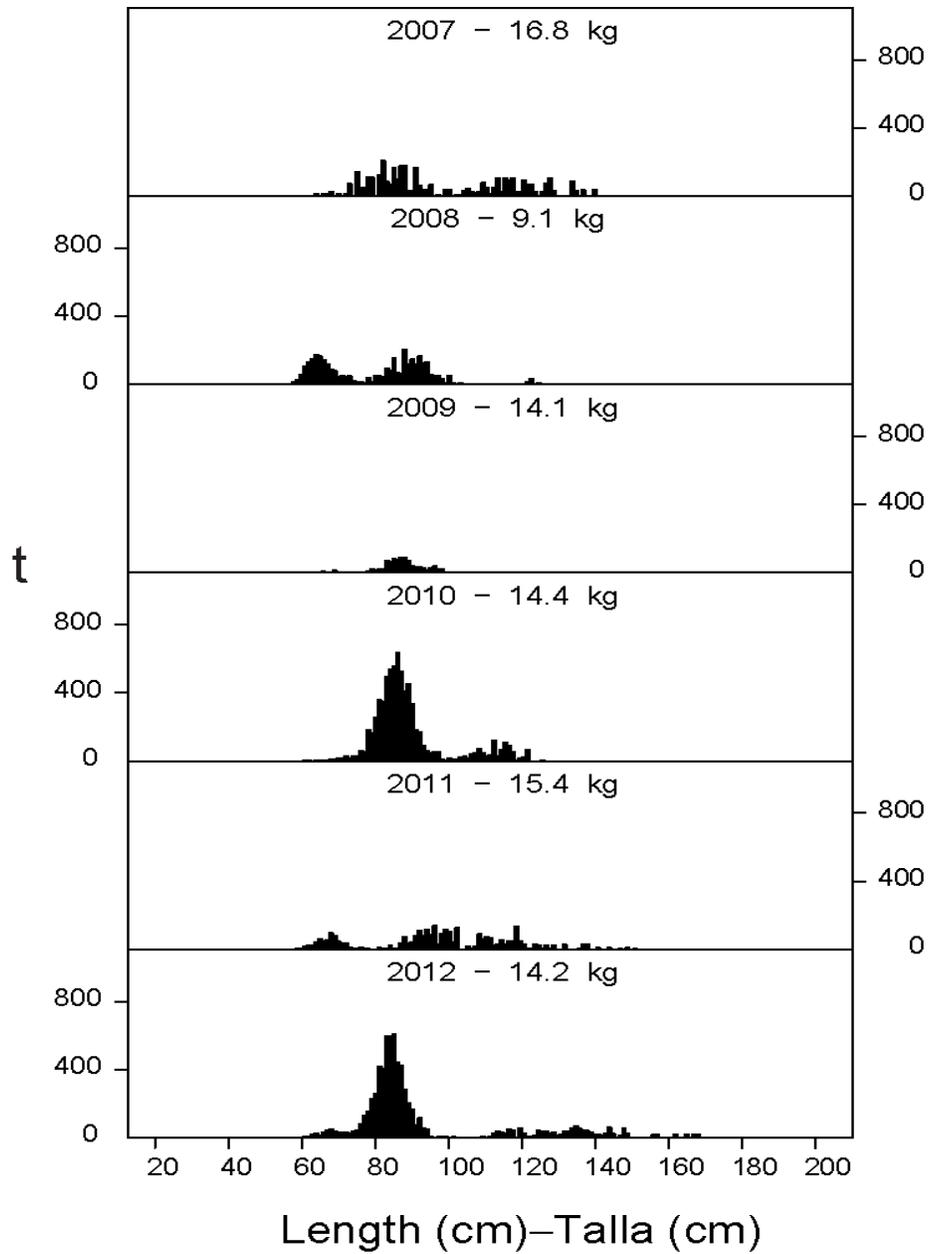


FIGURE A-9. Estimated catches of Pacific bluefin by purse-seine and recreational gear in the EPO during 2007-2012. The value at the top of each panel is the average weight.

FIGURA A-9. Captura estimada de aleta azul del Pacífico con arte de cerco y deportiva en el OPO durante 2007-2012. El valor en cada recuadro representa el peso promedio.

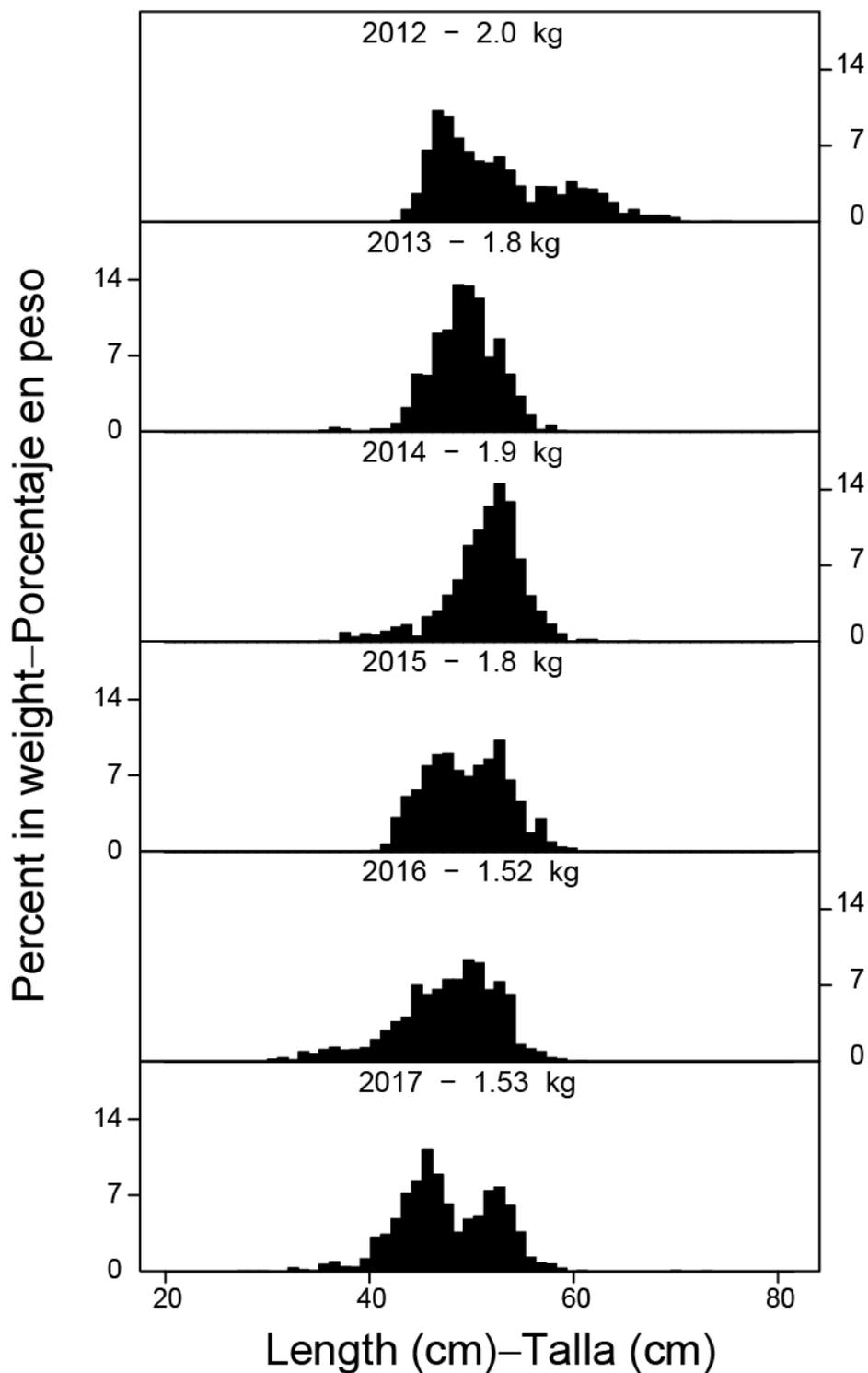


FIGURE A-10. Preliminary size compositions of the catches of black skipjack by purse-seine vessels in the EPO, 2012-2017. The value at the top of each panel is the average weight.

FIGURA A-10. Composición por tallas preliminar del barrilete negro capturado por buques cerqueros en el OPO, 2012-2017. El valor en cada recuadro representa el peso promedio.

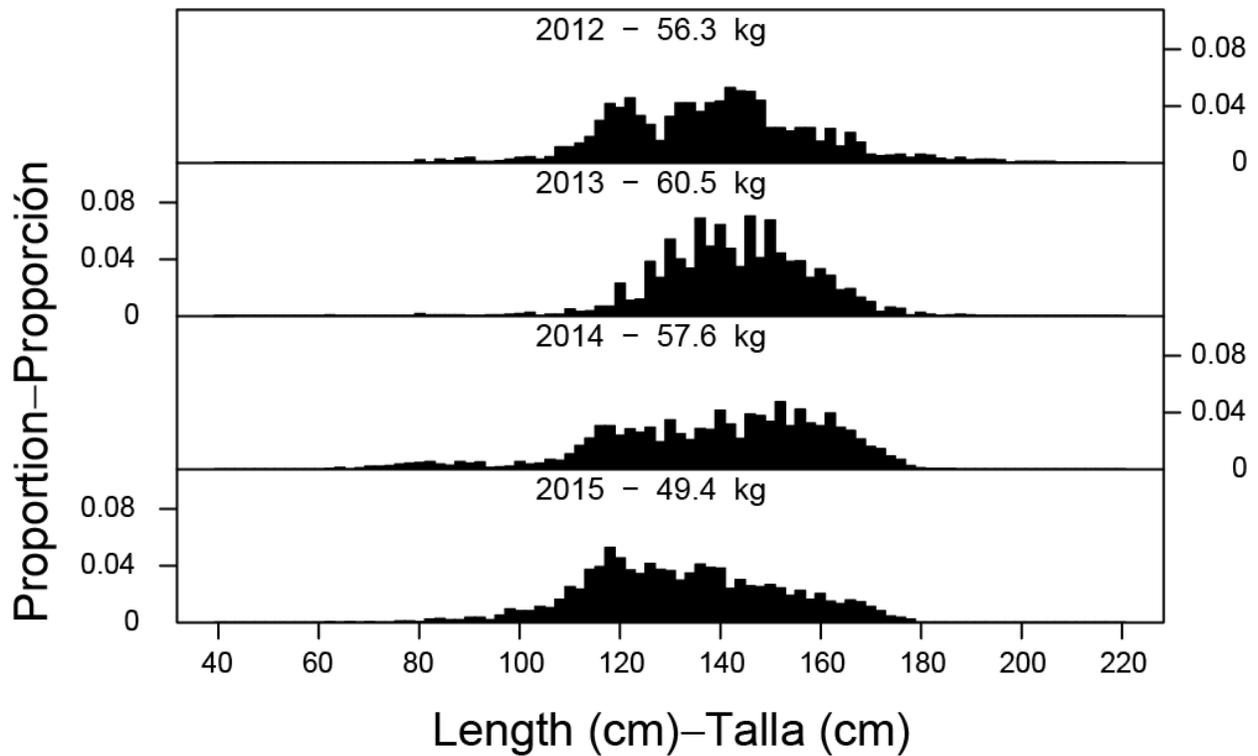


FIGURE A-11. Estimated size compositions of the catches of yellowfin by the Japanese longline fleet in the EPO, 2012-2015. The value at the top of each panel is the average weight.

FIGURA A-11. Composición por tallas estimada de las capturas de aleta amarilla por la flota palangrera japonesa en el OPO, 2012-2015. El valor en cada recuadro representa el peso promedio.

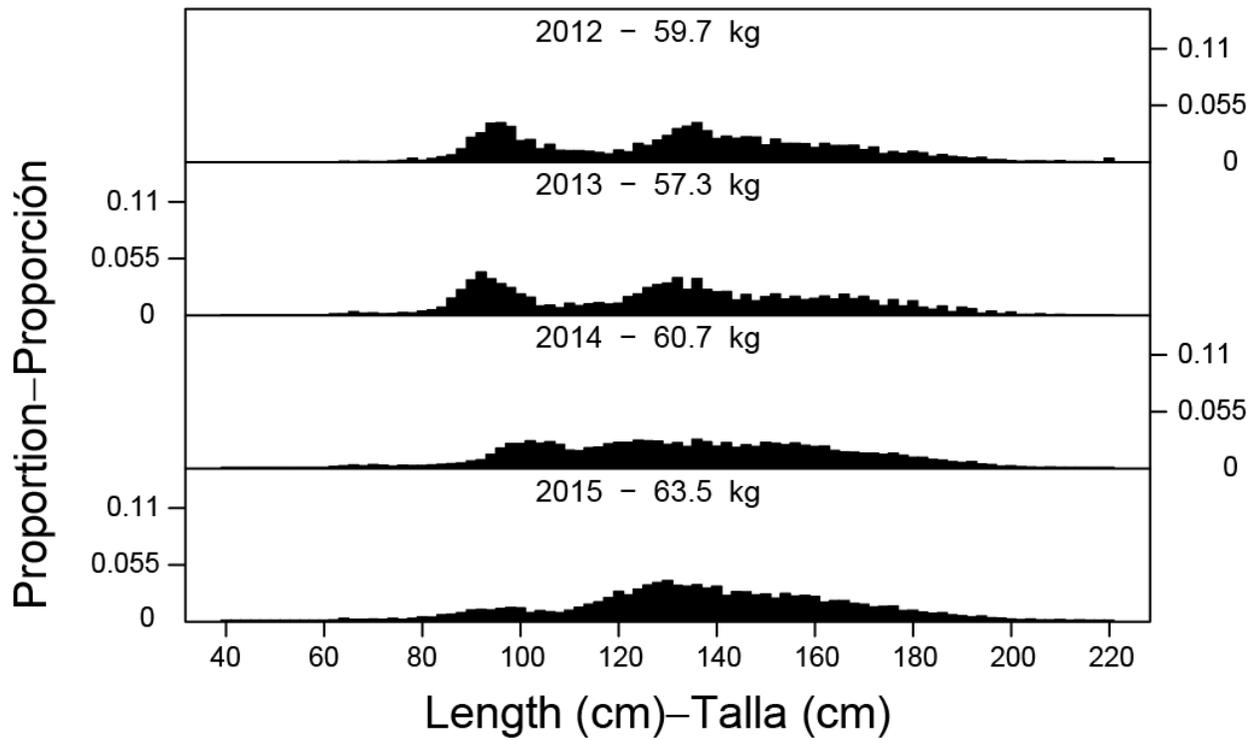


FIGURE A-12. Estimated size compositions of the catches of bigeye by the Japanese longline fleet in the EPO, 2012-2015. The value at the top of each panel is the average weight.

FIGURA A-12. Composición por tallas estimada de las capturas de patudo por la flota palangrera japonesa en el OPO, 2012-2015. El valor en cada recuadro representa el peso promedio.

TABLE A-1. Annual catches of yellowfin, skipjack, and bigeye tunas, by all types of gear combined, in the Pacific Ocean. The EPO totals for 1993-2017 include discards from purse-seine vessels with carrying capacities greater than 363 t. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-1. Capturas anuales de atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo, por todas las artes combinadas, en el Océano Pacífico. Los totales del OPO de 1993-2017 incluyen los descartes de buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	YFT			SKJ			BET			Total		
	EPO	WCPO	Total	EPO	WCPO	Total	EPO	WCPO	Total	EPO	WCPO	Total
1988	296,428	299,262	595,690	92,127	812,796	904,923	74,313	91,432	165,745	462,868	1,203,490	1,666,358
1989	299,436	348,104	647,540	98,921	787,708	886,629	72,994	98,489	171,483	471,351	1,234,301	1,705,652
1990	301,522	390,428	691,950	77,107	857,067	934,174	104,851	116,370	221,221	483,480	1,363,865	1,847,345
1991	265,970	416,609	682,579	65,890	1,077,398	1,143,288	109,121	99,354	208,475	440,981	1,593,361	2,034,342
1992	252,514	424,965	677,479	87,294	971,558	1,058,852	92,000	119,335	211,335	431,808	1,515,858	1,947,666
1993	256,199	365,631	621,830	100,434	926,617	1,027,051	82,843	103,733	186,576	439,476	1,395,981	1,835,457
1994	248,071	405,421	653,492	84,661	990,437	1,075,098	109,331	117,497	226,828	442,063	1,513,355	1,955,418
1995	244,639	409,174	653,813	150,661	1,020,852	1,171,513	108,210	100,642	208,852	503,510	1,530,668	2,034,178
1996	266,928	411,433	678,361	132,335	1,011,907	1,144,242	114,706	112,724	227,430	513,969	1,536,064	2,050,033
1997	277,575	493,038	770,613	188,285	906,376	1,094,661	122,274	158,380	280,654	588,134	1,557,794	2,145,928
1998	280,606	598,998	879,604	165,489	1,169,422	1,334,911	93,954	168,127	262,081	540,049	1,936,547	2,476,596
1999	304,638	512,991	817,629	291,249	1,047,417	1,338,666	93,078	150,842	243,920	688,965	1,711,250	2,400,215
2000	286,865	560,932	847,797	230,480	1,156,160	1,386,639	148,557	137,201	285,758	665,901	1,854,293	2,520,194
2001	425,008	527,859	952,867	157,676	1,080,053	1,237,729	130,546	137,859	268,405	713,230	1,745,771	2,459,001
2002	443,458	482,664	926,122	167,048	1,258,988	1,426,036	132,806	158,153	290,959	743,312	1,899,805	2,643,117
2003	415,933	540,331	956,264	300,470	1,252,996	1,553,466	115,175	128,596	243,771	831,578	1,921,923	2,753,501
2004	296,847	578,045	874,892	217,249	1,348,940	1,566,189	110,722	180,393	291,115	624,818	2,107,378	2,732,196
2005	286,492	547,082	833,574	283,453	1,397,441	1,680,894	110,514	143,482	253,996	680,459	2,088,005	2,768,464
2006	180,519	481,285	661,804	309,090	1,494,070	1,803,160	117,328	152,574	269,902	606,937	2,127,929	2,734,866
2007	182,141	512,270	694,411	216,324	1,647,760	1,864,084	94,260	138,656	232,916	492,725	2,298,686	2,791,411
2008	197,328	606,650	803,978	307,699	1,619,329	1,927,028	103,350	149,059	252,409	608,377	2,375,038	2,983,415
2009	250,413	540,660	791,073	239,408	1,784,286	2,023,694	109,255	147,666	256,921	599,076	2,472,612	3,071,688
2010	261,871	559,280	821,151	153,092	1,689,179	1,842,271	95,408	132,417	227,825	510,371	2,380,876	2,891,247
2011	216,720	520,709	737,429	283,509	1,534,763	1,818,272	89,460	154,798	244,258	589,689	2,210,270	2,799,959
2012	213,310	607,269	820,579	273,519	1,752,092	2,025,611	102,687	157,700	260,387	589,516	2,517,061	3,106,577
2013	231,803	554,255	786,058	284,043	1,827,026	2,111,069	86,063	145,712	231,775	601,909	2,526,993	3,128,902
2014	246,512	593,311	839,823	265,490	1,999,774	2,265,264	96,045	156,304	252,349	608,047	2,749,389	3,357,436
2015	246,380	575,821	822,201	334,066	1,790,123	2,124,189	104,755	136,863	241,618	685,201	2,502,807	3,188,008
2016	254,784	642,240	897,024	342,557	1,784,512	2,127,069	92,801	144,857	237,658	690,142	2,571,609	3,261,751
2017	211,899	*	211,899	327,979	*	327,979	97,519	*	97,519	637,397	*	637,397

TABLE A-2a. Estimated retained catches (Ret.), by gear type, and estimated discards (Dis.), by purse-seine vessels with carrying capacities greater than 363 t only, of tunas and bonitos, in metric tons, in the EPO. The purse-seine and pole-and-line data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimate and are preliminary. The data for 2016-2017 are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-2a. Estimaciones de las capturas retenidas (Ret.), por arte de pesca, y de los descartes (Dis.), por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo únicamente, de atunes y bonitos, en toneladas métricas, en el OPO. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo de las pesquerías cerquera y cañera fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares. Los datos de 2016-2017 son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	Yellowfin—Aleta amarilla						Skipjack—Barrilete						Bigeye—Patudo					
	PS		LP	LL	OTR + NK	Total	PS		LP	LL	OTR + NK	Total	PS		LP	LL	OTR + NK	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1988	277,293	-	3,723	14,660	752	296,428	87,113	-	4,325	26	663	92,127	1,535	-	5	72,758	15	74,313
1989	277,996	-	4,145	17,032	263	299,436	94,934	-	2,940	28	1,019	98,921	2,030	-	-	70,963	1	72,994
1990	263,253	-	2,676	34,633	960	301,522	74,369	-	823	41	1,874	77,107	5,921	-	-	98,871	59	104,851
1991	231,257	-	2,856	30,899	958	265,970	62,228	-	1,717	36	1,909	65,890	4,870	-	31	104,195	25	109,121
1992	228,121	-	3,789	18,646	1,958	252,514	84,283	-	1,957	24	1,030	87,294	7,179	-	-	84,808	13	92,000
1993	219,492	4,713	4,951	24,009	3,034	256,199	83,830	10,515	3,772	61	2,256	100,434	9,657	653	-	72,498	35	82,843
1994	208,408	4,525	3,625	30,026	1,487	248,071	70,126	10,491	3,240	73	731	84,661	34,899	2,266	-	71,360	806	109,331
1995	215,434	5,275	1,268	20,596	2,066	244,639	127,047	16,373	5,253	77	1,911	150,661	45,321	3,251	-	58,269	1,369	108,210
1996	238,607	6,312	3,762	16,608	1,639	266,928	103,973	24,494	2,555	52	1,261	132,335	61,311	5,689	-	46,958	748	114,706
1997	244,878	5,516	4,418	22,163	600	277,575	153,456	31,338	3,260	135	96	188,285	64,272	5,402	-	52,580	20	122,274
1998	253,959	4,697	5,085	15,336	1,529	280,606	140,631	22,643	1,684	294	237	165,489	44,129	2,822	-	46,375	628	93,954
1999	281,920	6,547	1,783	11,682	2,706	304,638	261,565	26,046	2,044	201	1,393	291,249	51,158	4,932	-	36,450	538	93,078
2000	253,263	6,205	2,431	23,855	1,109	286,863	205,647	24,467	231	68	66	230,479	95,282	5,417	-	47,605	253	148,557
2001	383,936	7,028	3,916	29,608	520	425,008	143,165	12,815	448	1,214	34	157,676	60,518	1,254	-	68,755	19	130,546
2002	412,286	4,140	950	25,531	551	443,458	153,546	12,506	616	261	119	167,048	57,421	949	-	74,424	12	132,806
2003	383,279	5,865	470	25,174	1,145	415,933	273,968	22,453	638	634	2,777	300,470	53,052	2,326	-	59,776	21	115,175
2004	272,557	3,000	1,884	18,779	627	296,847	197,824	17,078	528	713	1,106	217,249	65,471	1,574	-	43,483	194	110,722
2005	268,101	2,771	1,822	11,946	1,852	286,492	263,229	16,915	1,299	231	1,779	283,453	67,895	1,900	-	40,694	25	110,514
2006	166,631	1,534	686	10,210	1,458	180,519	296,268	11,177	435	224	986	309,090	83,838	1,680	-	31,770	40	117,328
2007	170,016	1,725	894	8,067	1,439	182,141	208,295	6,450	276	238	1,065	216,324	63,450	890	-	29,876	44	94,260
2008	185,057	696	814	9,820	941	197,328	296,603	8,249	499	1,185	1,163	307,699	75,028	2,086	-	26,208	28	103,350
2009	236,757	1,262	709	10,444	1,241	250,413	230,523	6,064	151	1,584	1,086	239,408	76,799	1,019	-	31,422	15	109,255
2010	251,009	1,031	460	8,339	1,032	261,871	147,192	2,769	47	1,815	1,269	153,092	57,752	564	-	37,090	2	95,408
2011	206,851	415	276	8,048	1,130	216,720	276,035	5,215	24	1,384	851	283,509	56,512	631	-	32,317	-	89,460
2012	198,017	451	400	12,954	1,488	213,310	266,215	3,511	303	2,381	1,109	273,519	66,020	473	-	36,167	27	102,687
2013	218,187	207	759	10,783	1,234	231,170	278,560	2,254	164	2,024	1,041	284,043	49,487	273	-	36,204	99	86,063
2014	234,066	517	C	8,646	3,549	246,778	261,469	2,596	C	194	1,231	265,490	60,445	83	-	35,340	177	96,045
2015	245,727	334	C	10,787	3,568	260,416	328,907	3,699	C	205	1,255	334,066	62,913	177	-	41,644	21	104,755
2016	242,095	404	-	9,402	2,883	254,784	337,562	4,086	-	191	718	342,557	56,713	541	-	35,525	22	92,801
2017	209,699	418	-	1,782*	*	211,899	326,120	1,859	-	*	*	327,979	66,192	189	-	31,138	*	97,519

TABLE A-2a. (continued)

TABLA A-2a. (continuación)

	Pacific bluefin—Aleta azul del Pacífico						Albacore—Albacora						Black skipjack—Barrilete negro					
	PS		L P	LL	OTR + NK	To- tal	PS		LP	LL	OTR + NK	To- tal	PS		L P	LL	OTR + NK	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1988	1,379	-	-	2	52	1,433	17	-	271	9,934	5,549	15,771	956	-	-	-	311	1,267
1989	1,103	-	5	4	91	1,203	1	-	21	6,784	2,695	9,501	803	-	-	-	-	803
1990	1,430	-	61	12	103	1,606	39	-	170	6,536	4,105	10,850	787	-	-	-	4	791
1991	419	-	-	5	55	479	-	-	834	7,893	2,754	11,481	421	-	-	-	25	446
1992	1,928	-	-	21	147	2,096	-	-	255	17,080	5,740	23,075	105	-	-	3	-	108
1993	580	-	-	11	316	907	-	-	1	11,194	4,410	15,605	104	3,925	-	31	-	4,060
1994	969	-	-	12	116	1,097	-	-	85	10,390	10,154	20,629	188	857	-	40	-	1,085
1995	659	-	-	25	264	948	-	-	465	6,185	7,427	14,077	202	1,448	-	-	-	1,650
1996	8,333	-	-	19	83	8,435	11	-	72	7,631	8,398	16,112	704	2,304	-	12	-	3,020
1997	2,608	3	2	14	235	2,862	1	-	59	9,678	7,540	17,278	100	2,512	-	11	-	2,623
1998	1,772	-	-	95	516	2,383	42	-	81	12,635	13,158	25,916	489	1,876	39	-	-	2,404
1999	2,553	54	5	151	514	3,277	47	-	227	11,633	14,510	26,417	171	3,404	-	-	-	3,575
2000	3,712	-	61	46	349	4,168	71	-	86	9,663	13,453	23,273	294	1,995	-	-	-	2,289
2001	1,155	3	1	148	378	1,685	3	-	157	19,410	13,727	33,297	2,258	1,019	-	-	-	3,277
2002	1,758	1	3	71	620	2,453	31	-	381	15,289	14,433	30,134	1,459	2,283	8	-	-	3,750
2003	3,233	-	3	87	369	3,692	34	-	59	24,901	20,397	45,391	433	1,535	6	13	117	2,104
2004	8,880	19	-	15	59	8,973	105	-	126	18,444	22,011	40,686	884	387	-	27	862	2,160
2005	4,743	15	-	-	80	4,838	2	-	66	9,350	15,668	25,086	1,472	2,124	-	-	22	3,618
2006	9,928	-	-	-	93	10,021	109	-	1	13,831	18,980	32,921	1,999	1,972	-	-	-	3,971
2007	4,189	-	-	-	14	4,203	187	-	21	11,107	19,261	30,576	2,307	1,625	-	2	54	3,988
2008	4,392	14	15	-	63	4,484	49	-	1,050	9,218	16,505	26,822	3,624	2,251	-	-	8	5,883
2009	3,428	24	-	-	161	3,613	50	2	C	12,072	19,090	31,214	4,256	1,020	-	2	-	5,278
2010	7,746	-	-	3	89	7,838	25	-	C	14,256	19,363	33,644	3,425	1,079	-	8	184	4,696
2011	2,829	4	-	1	244	3,078	10	-	C	16,191	16,074	32,275	2,317	719	-	6	-	3,042
2012	6,705	-	-	1	405	7,111	-	-	C	24,198	18,100	42,298	4,504	440	-	5	7	4,956
2013	3,154	-	-	1	819	3,974	-	-	C	25,401	18,513	43,914	3,580	805	-	10	24	4,419
2014	5,263	66	-	-	442	5,771	-	-	C	29,231	19,437	48,668	4,153	486	-	11	81	4,731
2015	3,168	-	-	26	387	3,581	-	-	C	28,957	17,099	46,056	3,763	356	-	1	111	4,231
2016	3,025	-	-	30	308	3,363	2	-	-	28,537	14,502	43,041	6,606	792	-	-	178	7,576
2017	4,109	-	-	*	14	4,123	-	-	-	*	*	*	5,006	397	-	*	*	5,403

TABLE A-2a. (continued)

TABLA A-2a. (continuación)

	Bonitos						Unidentified tunas— Atunes no identificados						Total					
	PS		LP	LL	OTR + NK	Total	PS		LP	LL	OTR + NK	Total	PS		LP	LL	OTR + NK	Total
	Ret.	Dis.					Ret.	Dis.					Ret.	Dis.				
1988	8,811	-	739	-	947	10,497	79	-	-	-	2,939	3,018	377,183	-	9,063	97,380	11,227	494,853
1989	11,278	-	818	-	465	12,561	36	-	-	-	626	662	388,181	-	7,928	94,812	5,161	496,082
1990	13,641	-	215	-	371	14,227	200	-	-	3	692	895	359,640	-	3,946	140,096	8,167	511,850
1991	1,207	-	82	-	242	1,531	4	-	-	29	192	225	300,406	-	5,520	143,057	6,161	455,144
1992	977	-	-	-	318	1,295	24	-	-	27	1,071	1,122	322,617	-	6,001	120,610	10,276	459,504
1993	599	12	1	-	436	1,048	9	1,975	-	10	4,082	6,076	314,271	21,793	8,725	107,814	14,570	467,173
1994	8,331	147	362	-	185	9,025	9	498	-	1	464	972	322,930	18,784	7,311	111,901	13,943	474,870
1995	7,929	55	81	-	54	8,119	11	626	-	-	1,004	1,641	396,603	27,028	7,066	85,152	14,096	529,945
1996	647	1	7	-	16	671	37	1,028	-	-	1,038	2,103	413,623	39,828	6,395	71,283	13,183	544,312
1997	1,097	4	8	-	34	1,143	71	3,383	-	7	1,437	4,898	466,483	48,158	7,747	84,588	9,962	616,937
1998	1,330	4	7	-	588	1,929	13	1,233	-	24	18,158	19,428	442,365	33,275	6,897	74,758	34,815	592,109
1999	1,719	-	-	24	369	2,112	27	3,092	-	2,113	4,279	9,511	599,160	44,075	4,059	62,254	24,310	733,858
2000	636	-	-	75	56	767	190	1,410	-	1,992	1,468	5,060	559,095	39,497	2,809	83,305	16,756	701,462
2001	17	-	-	34	19	70	191	679	-	2,448	55	3,373	591,243	22,798	4,523	121,616	14,755	754,934
2002	-	-	-	-	1	1	576	1,863	-	482	1,422	4,343	627,077	21,742	1,958	116,057	17,158	783,992
2003	-	-	1	-	25	26	80	1,238	-	215	750	2,283	714,079	33,417	1,177	110,799	25,600	885,072
2004	15	35	1	8	3	62	256	973	-	349	258	1,836	545,992	23,066	2,539	81,818	25,120	678,535
2005	313	18	-	-	11	342	190	1,922	-	363	427	2,902	605,945	25,665	3,187	62,585	19,865	717,248
2006	3,507	80	12	-	3	3,602	50	1,910	-	29	193	2,182	562,330	18,353	1,134	56,066	21,754	659,636
2007	15,906	628	107	2	-	16,643	598	1,221	-	2,197	301	4,317	464,948	12,539	1,298	51,488	22,179	552,451
2008	7,874	37	9	6	26	7,952	136	1,380	1	727	883	3,127	572,763	14,713	2,388	47,164	19,617	656,645
2009	9,720	15	-	8	77	9,820	162	469	-	1,933	74	2,638	561,695	9,875	860	57,466	21,743	651,640
2010	2,820	19	4	2	70	2,915	136	709	-	1,770	36	2,651	470,105	6,171	511	63,279	22,045	562,112
2011	7,969	45	18	10	11	8,053	108	784	-	3,178	-	4,070	552,631	7,813	318	61,136	18,311	640,209
2012	8,191	156	-	1	64	8,412	41	354	-	196	221	812	549,693	5,385	704	75,900	21,419	653,101
2013	2,067	9	-	13	27	2,116	53	461	-	-	529	1,043	555,088	4,009	923	74,439	22,286	656,745
2014	2,821	38	-	-	154	3,013	113	328	-	269	392	1,102	568,330	4,114	-	73,692	25,463	671,599
2015	789	28	-	-	-	817	85	242	-	-	1,232	1,559	645,352	4,836	-	81,620	23,673	755,481
2016	3,801	15	-	-	1	3,817	123	212	-	-	270	605	649,927	6,050	-	73,685	18,882	748,544
2017	3,357	37	-	*	*	3,394	231	256	-	*	*	487	614,714	3,156	-	32,920	14	650,804

TABLE A-2b. Estimated retained catches, by gear type, and estimated discards, by purse-seine vessels with carrying capacities greater than 363 t only, of billfishes, in metric tons, in the EPO. Data for 2016-2017 are preliminary. PS dis. = discards by purse-seine vessels. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-2b. Estimaciones de las capturas retenidas, por arte de pesca, y de los descartes, por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo únicamente, de peces picudos, en toneladas métricas, en el OPO. Los datos de 2016-2017 son preliminares. PS dis. = descartes por buques cerqueros. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	Swordfish—Pez espada					Blue marlin—Marlín azul					Black marlin—Marlín negro					Striped marlin—Marlín rayado				
	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.				Ret.	Dis.				Ret.	Dis.				Ret.	Dis.			
1988	-	-	4,916	5,642	10,558	-	-	5,663	-	5,663	-	-	288	-	288	-	-	5,283	-	5,283
1989	-	-	5,202	6,072	11,274	-	-	5,392	-	5,392	-	-	193	-	193	-	-	3,473	-	3,473
1990	-	-	5,807	5,066	10,873	-	-	5,540	-	5,540	-	-	223	-	223	-	-	3,260	333	3,593
1991	-	17	10,671	4,307	14,995	-	69	6,719	-	6,788	-	58	246	-	304	-	76	2,993	409	3,478
1992	-	4	9,820	4,267	14,091	-	52	6,626	-	6,678	-	95	228	-	323	-	69	3,054	239	3,362
1993	3	1	6,187	4,414	10,605	84	20	6,571	-	6,675	57	31	218	-	306	47	20	3,575	259	3,901
1994	1	-	4,990	3,822	8,813	69	15	9,027	-	9,111	39	23	256	-	318	20	9	3,396	257	3,682
1995	3	-	4,495	2,974	7,472	70	16	7,288	-	7,374	43	23	158	-	224	18	8	3,249	296	3,571
1996	1	-	7,071	2,486	9,558	62	15	3,596	-	3,673	46	24	100	-	170	20	9	3,218	430	3,677
1997	2	1	10,580	1,781	12,364	126	15	5,915	-	6,056	71	22	154	-	247	28	3	4,473	329	4,833
1998	3	-	9,800	3,246	13,049	130	20	4,856	-	5,006	72	28	168	-	268	20	3	3,558	509	4,090
1999	2	-	7,569	1,965	9,536	181	38	3,691	-	3,910	83	42	94	-	219	26	11	2,621	376	3,034
2000	3	-	8,930	2,383	11,316	120	23	3,634	-	3,777	67	21	105	-	193	17	3	1,889	404	2,313
2001	3	1	16,007	1,964	17,975	119	40	4,196	-	4,355	67	48	123	-	238	13	8	1,961	342	2,324
2002	1	-	17,598	2,119	19,718	188	33	3,480	-	3,701	86	30	78	-	194	69	5	2,158	412	2,644
2003	3	1	18,161	354	18,519	185	21	4,015	-	4,221	121	26	73	-	220	31	4	1,904	417	2,356
2004	2	-	15,372	309	15,683	140	21	3,783	-	3,944	62	5	41	-	108	23	1	1,547	390	1,961
2005	2	-	8,935	4,304	13,241	209	14	3,350	-	3,573	95	9	39	-	143	37	4	1,531	553	2,125
2006	7	-	9,890	3,800	13,697	164	21	2,934	105	3,224	124	21	77	-	222	54	3	1,735	490	2,282
2007	4	-	9,639	4,390	14,033	124	13	2,393	106	2,636	74	8	47	-	129	32	4	1,656	1,024	2,716
2008	6	-	12,248	3,071	15,325	125	8	1,705	114	1,952	76	9	100	-	185	33	2	1,291	1,045	2,371
2009	4	-	15,539	3,905	19,448	159	15	2,102	131	2,407	76	8	94	-	178	23	2	1,333	71	1,365
2010	4	-	18,396	4,480	22,880	176	12	2,920	126	3,234	62	9	160	-	231	21	2	2,129	92	2,161
2011	3	-	20,400	5,101	25,504	150	6	2,025	144	2,325	59	7	187	-	253	28	1	2,640	16	2,685
2012	5	-	23,587	7,148	30,740	178	15	3,723	177	4,093	71	4	444	-	519	28	-	2,703	20	2,751
2013	2	-	22,264	5,560	27,826	172	15	4,202	168	4,557	99	4	138	-	241	21	1	2,439	19	2,480
2014	4	-	20,938	6,421	27,363	209	12	4,069	186	4,476	70	4	151	-	225	22	1	1,929	31	1,955
2015	5	1	25,494	6,079	31,579	307	11	4,121	182	4,621	117	14	240	-	371	26	-	1,269	41	1,299
2016	4	-	23,854	7,112	30,970	247	6	3,687	175	4,115	62	3	78	-	143	19	-	2,039	42	2,062
2017	1	-	*	*	1	154	4	*	*	158	16	1	*	*	17	4	-	*	*	4

TABLE A-2b. (continued)
 TABLA A-2b. (continuación)

	Shortbill spearfish— Marlín trompa corta					Sailfish— Pez vela					Unidentified istiophorid billfishes—Picudos istiofóridos no identificados					Total billfishes— Total de peces picudos				
	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.				Ret.	Dis.				Ret.	Dis.				Ret.	Dis.			
1988	-	-	13	-	13	-	-	649	-	649	-	-	368	-	368	-	-	17,180	5,642	22,822
1989	-	-	-	-	-	-	-	192	-	192	-	-	51	-	51	-	-	14,503	6,072	20,575
1990	-	-	-	-	-	-	-	6	-	6	-	-	125	-	125	-	-	14,961	5,399	20,360
1991	-	-	1	-	1	-	-	717	-	717	-	-	112	-	112	-	220	21,459	4,716	26,395
1992	-	1	1	-	2	-	-	1,351	-	1,351	-	-	1,123	-	1,123	-	221	22,203	4,506	26,930
1993	-	-	1	-	1	26	32	2,266	-	2,324	29	68	1,650	-	1,747	246	172	20,468	4,673	25,559
1994	-	-	144	-	144	19	21	1,682	-	1,722	7	16	1,028	-	1,051	155	84	20,523	4,079	24,841
1995	1	-	155	-	156	12	15	1,351	-	1,378	4	9	232	-	245	151	71	16,928	3,270	20,420
1996	1	-	126	-	127	10	12	738	-	760	6	13	308	-	327	146	73	15,157	2,916	18,292
1997	1	-	141	-	142	12	11	1,891	-	1,914	3	5	1,324	-	1,332	243	57	24,478	2,110	26,888
1998	-	-	200	-	200	28	31	1,382	-	1,441	5	7	575	55	642	258	89	20,539	3,810	24,696
1999	1	-	278	-	279	33	8	1,216	-	1,257	6	12	1,136	-	1,154	332	111	16,605	2,341	19,389
2000	1	-	285	-	286	33	17	1,380	-	1,430	3	6	880	136	1,025	244	70	17,103	2,923	20,340
2001	-	-	304	-	304	18	45	1,539	325	1,927	2	5	1,741	204	1,952	222	147	25,871	2,835	29,075
2002	1	-	273	-	274	19	15	1,792	17	1,843	4	5	1,862	14	1,885	368	88	27,241	2,562	30,259
2003	1	4	290	-	295	38	49	1,174	-	1,261	6	5	1,389	-	1,400	385	110	27,006	771	28,272
2004	1	-	207	-	208	19	13	1,400	17	1,449	4	4	1,385	-	1,393	251	44	23,735	716	24,746
2005	1	-	229	-	230	32	11	805	15	863	5	3	901	-	909	381	41	15,790	4,872	21,084
2006	1	-	231	-	232	30	13	1,007	35	1,085	23	4	490	1	518	403	62	16,364	4,431	21,260
2007	1	-	239	-	240	41	8	1,032	64	1,145	13	4	1,171	15	1,203	289	37	16,177	5,599	22,102
2008	1	-	266	-	267	28	7	524	72	631	16	5	1,587	4	1,612	285	31	17,721	4,306	22,343
2009	1	-	446	-	447	17	6	327	8	358	11	1	1,799	12	1,823	291	32	21,640	4,063	26,026
2010	1	-	519	-	520	27	20	655	3	705	8	2	2,604	-	2,614	299	45	27,383	4,618	32,345
2011	-	-	462	-	462	18	5	658	28	709	15	1	2,377	3	2,396	273	20	28,749	5,292	34,334
2012	1	-	551	-	552	14	2	685	15	716	10	1	2,178	-	2,189	307	22	33,871	7,360	41,560
2013	1	-	913	-	914	16	2	614	9	641	15	3	2,743	1	2,762	326	25	33,314	5,757	39,422
2014	-	-	721	-	721	16	1	481	8	506	8	2	196	10	216	329	20	28,485	6,628	35,462
2015	1	-	497	-	498	18	8	1,402	22	1,450	19	1	672	4	696	493	35	33,695	6,292	40,515
2016	1	-	416	-	417	49	9	400	-	458	111	9	631	-	751	493	27	31,104	7,290	38,914
2017	-	-	*	-	-	8	-	*	-	8	238	17	*	-	255	421	22	*	*	443

TABLE A-2c. Estimated retained catches (Ret.), by gear type, and estimated discards (Dis.), by purse-seine vessels of more than 363 t carrying capacity only, of other species, in metric tons, in the EPO. The data for 2016-2017 are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-2c. Estimaciones de las capturas retenidas (Ret.), por arte de pesca, y de los descartes (Dis.), por buques cerqueros de más de 363 t de capacidad de acarreo únicamente, de otras especies, en toneladas métricas, en el OPO. Los datos de 2016-2017 son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	Carangids—Carángidos					Dorado (<i>Coryphaena</i> spp.)					Elasmobranchs—Elasmobranchios					Other fishes—Otros peces				
	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total	PS		LL	OTR	Total
	Ret.	Dis.				Ret.	Dis.				Ret.	Dis.				Ret.	Dis.			
1988	825	-	-	1	826	69	-	-	1,560	1,629	1	-	23	1,041	1,065	321	-	361	-	682
1989	60	-	-	2	62	211	-	-	1,680	1,891	29	-	66	1,025	1,120	670	-	152	-	822
1990	234	-	-	1	235	63	-	-	1,491	1,554	-	-	280	1,095	1,375	433	-	260	14	707
1991	116	-	-	-	116	57	-	7	613	677	1	-	1,112	1,352	2,465	463	-	458	1	922
1992	116	-	-	-	116	69	-	37	708	814	-	-	2,294	1,190	3,484	555	-	183	-	738
1993	31	43	-	2	76	266	476	17	724	1,483	253	1,153	1,028	916	3,350	142	554	185	2	883
1994	19	28	-	16	63	687	826	46	3,459	5,018	372	1,029	1,234	1,314	3,949	243	567	250	-	1,060
1995	27	32	-	9	68	465	729	39	2,127	3,360	278	1,093	922	1,075	3,368	174	760	211	-	1,145
1996	137	135	-	57	329	548	885	43	183	1,659	239	1,001	1,120	2,151	4,511	152	467	457	-	1,076
1997	38	111	-	39	188	569	703	6,866	3,109	11,247	413	1,232	956	2,328	4,929	261	654	848	-	1,763
1998	83	149	-	4	236	424	426	2,528	9,167	12,545	279	1,404	2,099	4,393	8,175	300	1,133	1,340	-	2,773
1999	108	136	-	1	245	568	751	6,284	1,160	8,763	260	843	5,997	2,088	9,188	242	748	976	-	1,966
2000	97	66	4	4	171	813	785	3,537	1,041	6,176	263	772	8,418	405	9,858	146	408	1,490	-	2,044
2001	15	145	18	26	204	1,028	1,275	15,942	2,825	21,070	183	641	12,540	107	13,471	391	1,130	1,727	-	3,248
2002	20	111	15	20	166	932	938	9,464	4,137	15,471	137	758	12,398	99	13,392	355	722	1,913	-	2,990
2003	12	141	54	-	207	583	346	5,301	288	6,518	118	833	14,498	372	15,821	279	406	4,682	-	5,367
2004	41	103	1	-	145	811	317	3,986	4,645	9,759	157	622	11,273	173	12,225	339	1,031	670	-	2,040
2005	82	79	-	-	161	863	295	3,854	8,667	13,679	199	496	12,117	220	13,032	439	276	636	-	1,351
2006	247	146	-	-	393	1,002	385	3,408	13,127	17,922	235	674	5,869	14,943	21,721	496	381	590	100	1,567
2007	174	183	6	17	380	1,266	350	6,907	7,827	16,350	343	395	8,348	16,892	25,978	828	675	2,321	120	3,944
2008	85	55	5	17	162	933	327	15,845	5,458	22,563	540	357	14,984	15,360	31,241	522	429	1,526	85	2,562
2009	65	42	10	16	133	1,923	476	17,136	51,328	70,863	279	339	14,423	16,721	31,762	1,034	374	2,435	378	4,221
2010	82	15	8	23	128	1,243	253	9,484	47,881	58,861	335	463	26,342	14,433	41,573	881	192	2,341	384	3,798
2011	71	24	8	-	103	1,291	386	12,438	20,935	35,050	280	316	28,978	16,566	46,140	507	219	1,972	507	3,205
2012	53	23	1	-	77	1,805	401	17,254	26,627	46,087	230	278	16,446	15,871	32,825	873	230	2,695	381	4,179
2013	17	17	1	3	38	1,448	489	11,247	22,673	35,857	216	321	16,575	16,676	33,788	1,389	370	2,931	267	4,957
2014	20	11	-	35	66	1,753	369	3,326	20,916	26,364	247	474	12,995	16,395	30,111	1,450	438	2,659	486	5,033
2015	28	15	-	217	260	1,045	169	1,193	17,359	19,766	398	620	14,440	28,160	43,618	696	208	3,181	237	4,322
2016	27	47	-	-	74	890	175	438	12,989	14,492	224	580	14,986	22,024	37,814	991	514	2,205	159	3,869
2017	38	23	-	*	61	1,587	291	*	*	1,878	112	750	*	*	862	332	151	*	*	483

TABLE A-3a. Catches of yellowfin tuna by purse-seine vessels in the EPO, by vessel flag. The data have been adjusted to the species composition estimate, and are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-3a. Capturas de atún aleta amarilla por buques de cerco en el OPO, por bandera del buque. Los datos están ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquellos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	COL	CRI	ECU	EU(ESP)	MEX	NIC	PAN	PER	SLV	USA	VEN	VUT	C + OTR ¹	Total
1988	-	-	23,947	C	104,565	-	7,364	1,430	C	82,231	38,257	C	19,499	277,293
1989	-	C	17,588	C	116,928	-	10,557	1,724	C	73,688	42,944	C	14,567	277,996
1990	C	C	16,279	C	115,898	-	6,391	C	-	50,790	47,490	22,208	4,197	263,253
1991	C	-	15,011	C	115,107	-	1,731	C	-	18,751	45,345	29,687	5,625	231,257
1992	C	-	12,119	C	118,455	-	3,380	45	-	16,961	44,336	27,406	5,419	228,121
1993	3,863	-	18,094	C	101,792	-	5,671	-	-	14,055	43,522	24,936	7,559	219,492
1994	7,533	-	18,365	C	99,618	-	3,259	-	-	8,080	41,500	25,729	4,324	208,408
1995	8,829	C	17,044	C	108,749	-	1,714	-	-	5,069	47,804	22,220	4,005	215,434
1996	9,855	C	17,125	C	119,878	-	3,084	-	-	6,948	62,846	10,549	8,322	238,607
1997	9,402	-	18,697	C	120,761	-	4,807	-	-	5,826	57,881	20,701	6,803	244,878
1998	15,592	-	36,201	5,449	106,840	-	3,330	-	C	2,776	61,425	17,342	5,004	253,959
1999	13,267	-	53,683	8,322	114,545	C	5,782	-	C	3,400	55,443	16,476	11,002	281,920
2000	6,138	-	35,492	10,318	101,662	C	5,796	-	-	4,374	67,672	8,247	13,563	253,262
2001	12,950	-	55,347	18,448	130,087	C	9,552	-	C	5,670	108,974	10,729	32,180	383,937
2002	17,574	-	32,512	16,990	152,864	C	15,719	C	7,412	7,382	123,264	7,502	31,068	412,287
2003	9,770	-	34,271	12,281	172,807	-	16,591	C	C	3,601	96,914	9,334	27,710	383,279
2004	C	-	40,886	13,622	91,442	C	33,563	-	C	C	39,094	7,371	46,577	272,555
2005	C	-	40,596	11,947	110,898	4,838	33,393	-	6,470	C	28,684	C	31,276	268,102
2006	C	-	26,049	8,409	69,449	4,236	22,521	-	C	C	13,286	C	22,679	166,629
2007	C	-	19,749	2,631	65,091	3,917	26,024	-	C	C	20,097	C	32,507	170,016
2008	C	-	18,463	3,023	84,462	4,374	26,993	C	C	C	17,692	C	30,050	185,057
2009	C	-	18,167	7,864	99,785	6,686	35,228	C	C	C	25,298	C	43,729	236,757
2010	20,493	-	34,764	2,820	104,969	9,422	34,538	C	C	-	21,244	C	22,758	251,008
2011	18,643	-	32,946	1,072	99,812	7,781	18,607	-	C	C	18,712	C	9,278	206,851
2012	20,924	-	29,485	1,065	93,323	7,541	15,932	-	C	C	23,408	C	6,339	198,017
2013	16,476	-	27,655	511	114,706	8,261	18,301	C	C	-	24,896	C	7,381	218,187
2014	17,185	-	37,546	760	120,980	8,100	19,349	C	C	1,105	23,025	-	6,016	234,066
2015	17,270	-	50,153	C	106,171	6,876	26,558	783	C	3,212	30,428	-	4,276	245,727
2016	19,253	-	59,154	C	93,904	11,040	23,204	1,920	C	4,535	23,798	-	5,287	242,095
2017	15,103	-	55,105	C	80,747	9,349	19,996	3,394	C	6,070	16,481	-	3,454	209,699

¹ Includes—Incluye: BLZ, BOL, CHN, GTM, HND, UNK

TABLE A-3b. Annual catches of yellowfin tuna by longline vessels, and totals for all gears, in the EPO, by vessel flag. The data for 2016-2017 are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-3b. Capturas anuales de atún aleta amarilla por buques de palangre en el OPO, y totales de todas las artes, por bandera del buque. Los datos de 2016-2017 son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	CHN	CRI	FRA (PYF)	JPN	KOR	MEX	PAN	TWN	USA	VUT	C + OTR ¹	Total LL	Total PS+LL	OTR ²
1988	-	-	-	12,481	1,893	232	-	54	-	-	*	14,660	291,953	4,475
1989	-	-	-	15,335	1,162	9	-	526	-	-	*	17,032	295,028	4,408
1990	-	-	-	29,255	4,844	-	-	534	-	-	*	34,633	297,886	3,636
1991	-	169	-	23,721	5,688	-	-	1,319	2	-	*	30,899	262,156	3,814
1992	-	119	57	15,296	2,865	-	-	306	3	-	*	18,646	246,767	5,747
1993	-	200	39	20,339	3,257	C	-	155	17	-	2	24,009	243,501	7,985
1994	-	481	214	25,983	3,069	41	-	236	2	-	*	30,026	238,434	5,112
1995	-	542	198	17,042	2,748	7	-	28	31	-	*	20,596	236,030	3,334
1996	-	183	253	12,631	3,491	0	-	37	13	-	*	16,608	255,215	5,401
1997	-	715	307	16,218	4,753	-	-	131	11	-	28	22,163	267,041	5,018
1998	-	1,124	388	10,048	3,624	16	-	113	15	-	8	15,336	269,295	6,614
1999	-	1,031	206	7,186	3,030	10	-	186	7	-	26	11,682	293,602	4,489
2000	-	1,084	1,052	15,265	5,134	153	359	742	10	5	51	23,855	277,118	3,540
2001	942	1,133	846	14,808	5,230	29	732	3,928	29	13	1,918	29,608	413,544	4,436
2002	1,457	1,563	278	8,513	3,626	4	907	7,360	5	290	1,528	25,531	437,817	1,501
2003	2,739	1,418	462	9,125	4,911	365	C	3,477	5	699	1,973	25,174	408,453	1,615
2004	798	1,701	767	7,338	2,997	32	2,802	1,824	6	171	343	18,779	291,336	2,511
2005	682	1,791	530	3,966	532	0	1,782	2,422	7	51	183	11,946	280,047	3,674
2006	246	1,402	537	2,968	928	0	2,164	1,671	21	164	109	10,210	176,841	2,144
2007	224	1,204	408	4,582	353	8	-	745	11	154	378	8,067	178,083	2,333
2008	469	1,248	335	5,383	83	5	-	247	33	175	1,842	9,820	194,877	1,755
2009	629	1,003	590	4,268	780	10	-	636	84	244	2,200	10,444	247,201	1,950
2010	459	3	301	3,639	737	6	-	872	54	269	1,999	8,339	259,348	1,492
2011	1,807	-	349	2,373	754	6	-	647	55	150	1,907	8,048	214,899	1,406
2012	2,591	1,482	538	3,600	631	7	519	749	39	155	2,643	12,954	210,971	1,888
2013	1,874	1,424	410	3,117	928	4	325	572	43	101	1,986	10,784	228,970	1,993
2014	2,120	1,072	567	2,633	704	1	249	896	61	323	20	8,646	242,712	3,500
2015	2,642	1,415	929	2,180	957	-	419	1,287	289	530	139	10,787	256,514	3,568
2016	2,398	1,010	825	1,832	1,124	-	401	1,134	258	166	254	9,402	251,497	2,883
2017	*	*	*	1,782	*	*	*	*	*	*	*	1,782	211,481	*

¹ Includes—Incluye: BLZ, CHL, ECU, EU(ESP), GTM, HND, NIC, SLV

² Includes gillnets, pole-and-line, recreational, troll and unknown gears—Incluye red agallera, caña, artes deportivas, y desconocidas

TABLE A-3c. Catches of skipjack tuna by purse-seine and longline vessels in the EPO, by vessel flag. The data have been adjusted to the species composition estimate, and are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-3c. Capturas de atún barrilete por buques de cerco y de palangre en el OPO, por bandera del buque. Los datos están ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	PS													Total	LL+ OTR ²
	COL	CRI	ECU	EU(ESP)	MEX	NIC	PAN	PER	SLV	USA	VEN	VUT	C+OTR ¹		
1988	-	-	11,743	C	15,195	-	1,863	714	C	36,792	12,312	C	8,494	87,113	5,014
1989	-	C	22,922	C	14,960	-	4,361	276	-	21,115	16,847	C	14,453	94,934	3,987
1990	C	C	24,071	C	6,696	-	3,425	C	-	13,188	11,362	11,920	3,707	74,369	2,738
1991	C	-	18,438	C	10,916	-	1,720	C	-	13,162	5,217	9,051	3,724	62,228	3,662
1992	C	-	25,408	C	9,188	-	3,724	352	-	14,108	10,226	13,315	7,962	84,283	3,011
1993	3,292	-	21,227	C	13,037	-	1,062	-	-	17,853	7,270	10,908	9,181	83,830	6,089
1994	7,348	-	15,083	C	11,783	-	2,197	-	-	8,947	6,356	9,541	8,871	70,126	4,044
1995	13,081	C	31,934	C	29,406	-	4,084	-	-	14,032	5,508	13,910	15,092	127,047	7,241
1996	13,230	C	32,433	C	14,501	-	3,619	-	-	12,012	4,104	10,873	13,201	103,973	3,868
1997	12,332	-	51,826	C	23,416	-	4,277	-	-	13,687	8,617	14,246	25,055	153,456	3,491
1998	4,698	-	67,074	20,012	15,969	-	1,136	-	C	6,898	6,795	11,284	6,765	140,631	2,215
1999	11,210	-	124,393	34,923	16,767	C	5,286	-	C	13,491	16,344	21,287	17,864	261,565	3,638
2000	10,138	-	104,849	17,041	14,080	C	9,573	-	-	7,224	6,720	13,620	22,399	205,644	365
2001	9,445	-	66,144	13,454	8,169	C	6,967	-	C	4,135	3,215	7,824	23,813	143,166	1,696
2002	10,908	-	80,378	10,546	6,612	C	9,757	C	4,601	4,582	2,222	4,657	19,283	153,546	996
2003	14,771	-	139,804	18,567	8,147	-	25,084	C	C	5,445	6,143	14,112	41,895	273,968	4,049
2004	C	-	89,621	8,138	24,429	C	20,051	-	C	C	23,356	4,404	27,825	197,824	2,349
2005	C	-	140,927	9,224	32,271	3,735	25,782	-	4,995	C	22,146	C	24,149	263,229	3,309
2006	C	-	138,490	16,668	16,790	8,396	44,639	-	C	C	26,334	C	44,952	296,269	1,645
2007	C	-	93,553	2,879	21,542	4,286	28,475	-	C	C	21,990	C	35,571	208,296	1,579
2008	C	-	143,431	4,841	21,638	7,005	43,230	C	C	C	28,333	C	48,125	296,603	2,847
2009	C	-	132,712	6,021	6,847	5,119	26,973	C	C	C	19,370	C	33,481	230,523	2,821
2010	11,400	-	82,280	1,569	3,010	5,242	19,213	C	C	-	11,818	C	12,660	147,192	3,132
2011	23,269	-	149,637	5,238	11,899	3,889	29,837	-	C	C	27,026	C	25,240	276,035	2,259
2012	15,760	-	151,280	15,773	18,058	3,931	25,786	-	C	C	20,829	C	14,798	266,215	3,793
2013	22,168	-	172,002	2,900	17,350	4,345	31,022	C	C	-	17,522	C	11,251	278,560	3,229
2014	22,732	-	172,239	5,581	8,783	6,300	21,776	C	C	521	13,767	-	9,771	261,470	1,425
2015	16,431	-	208,765	C	23,515	1,261	31,427	5,225	C	16,826	4,792	-	20,665	328,907	1,460
2016	20,665	-	190,577	C	13,286	1,971	32,844	6,449	C	40,036	9,067	-	22,667	337,562	909
2017	19,436	-	190,776	C	21,400	7,011	37,808	6,275	C	25,032	7,191	-	11,191	326,120	*

¹ Includes—Incluye: BLZ, BOL, CHN, EU(CYP), GTM, HND, KOR, LBR, NZL, RUS, VCT, UNK

² Includes gillnets, pole-and-line, recreational, and unknown gears—Incluye red agallera, caña, artes deportivas y desconocidas

TABLE A-3d. Catches of bigeye tuna by purse-seine vessels in the EPO, by vessel flag. The data have been adjusted to the species composition estimate, and are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-3d. Capturas de atún patudo por buques de cerco en el OPO, por bandera del buque. Los datos están ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	COL	CRI	ECU	EU(ESP)	MEX	NIC	PAN	PER	SLV	USA	VEN	VUT	C + OTR ¹	Total
1988	-	-	385	C	-	-	431	*	C	256	202	C	261	1,535
1989	-	-	854	C	-	-	-	*	-	172	294	C	710	2,030
1990	-	-	1,619	C	29	-	196	-	-	209	1,405	2,082	381	5,921
1991	-	-	2,224	C	5	-	-	-	-	50	591	1,839	161	4,870
1992	-	-	1,647	C	61	-	38	*	-	3,002	184	1,397	850	7,179
1993	686	-	2,166	C	120	-	10	*	-	3,324	253	1,848	1,250	9,657
1994	5,636	-	5,112	C	171	-	-	*	-	7,042	637	8,829	7,472	34,899
1995	5,815	C	8,304	C	91	-	839	*	-	11,042	706	12,072	6,452	45,321
1996	7,692	C	20,279	C	82	-	1,445	*	-	8,380	619	12,374	10,440	61,311
1997	3,506	-	30,092	C	38	-	1,811	*	-	8,312	348	6,818	13,347	64,272
1998	596	-	25,113	5,747	12	-	12	*	C	5,309	348	4,746	2,246	44,129
1999	1,511	-	24,355	11,703	33	C	1,220	*	C	2,997	10	5,318	4,011	51,158
2000	7,443	-	36,094	12,511	0	C	7,028	*	-	5,304	457	10,000	16,446	95,283
2001	5,230	-	24,424	7,450	0	C	3,858	*	C	2,290	0	4,333	12,933	60,518
2002	5,283	-	26,262	5,108	0	C	4,726	C	2,228	2,219	0	2,256	9,340	57,422
2003	3,664	-	22,896	4,605	0	-	6,222	C	C	1,350	424	3,500	10,390	53,051
2004	C	-	30,817	3,366	0	C	8,294	*	C	C	9,661	1,822	11,511	65,471
2005	C	-	30,507	3,831	0	1,551	10,707	*	2,074	C	9,197	C	10,028	67,895
2006	C	-	39,302	5,264	6	2,652	14,099	*	C	C	8,317	C	14,197	83,837
2007	C	-	40,445	711	0	1,058	7,029	*	C	C	5,428	C	8,780	63,451
2008	C	-	41,177	1,234	327	1,785	11,018	C	C	C	7,221	C	12,266	75,028
2009	C	-	35,646	2,636	1,334	2,241	11,807	C	C	C	8,479	C	14,657	76,800
2010	4,206	-	34,902	579	11	1,934	7,089	C	C	-	4,360	C	4,672	57,753
2011	3,210	-	31,282	4,111	133	2,256	7,953	*	C	C	301	C	7,266	56,512
2012	1,873	-	45,633	3,866	225	1,250	7,238	*	C	C	848	C	5,087	66,020
2013	1,405	-	32,444	1,672	124	2,749	6,118	-	C	-	963	C	4,012	49,487
2014	2,479	-	39,094	2,812	40	3,068	8,168	-	C	129	1,183	-	3,472	60,445
2015	2,470	-	44,063	C	156	774	10,113	-	C	2,384	100	-	2,853	62,913
2016	2,759	-	33,311	C	257	671	8,486	2	C	2,816	347	-	8,064	56,713
2017	3,532	-	37,827	C	345	1,556	10,170	5	C	6,382	1,539	-	4,836	66,192

¹ Includes—Incluye: BLZ, BOL, CHN, GTM, HND, UNK

TABLE A-3e. Annual catches of bigeye tuna by longline vessels, and totals for all gears, in the EPO, by vessel flag. The data for 2016-2017 are preliminary. *: data missing or not available; -: no data collected; C: data combined with those of other flags; this category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

TABLA A-3e. Capturas anuales de atún patudo por buques de palangre en el OPO, y totales de todas las artes, por bandera del buque. Los datos de 2016-2017 son preliminares. *: datos faltantes o no disponibles; -: datos no tomados; C: datos combinados con aquéllos de otras banderas; se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

	CHN	CRI	FRA (PYF)	JPN	KOR	MEX	PAN	TWN	USA	VUT	C + OTR ¹	Total LL	Total PS + LL	OTR ²
1988	-	-	-	66,015	6,151	1	-	591	-	-	*	72,758	74,293	20
1989	-	-	-	67,514	3,138	-	-	311	-	-	*	70,963	72,993	1
1990	-	-	-	86,148	12,127	-	-	596	-	-	*	98,871	104,792	59
1991	-	1	-	85,011	17,883	-	-	1,291	9	-	*	104,195	109,065	56
1992	-	9	7	74,466	9,202	-	-	1,032	92	-	*	84,808	91,987	13
1993	-	25	7	63,190	8,924	*	-	297	55	-	*	72,498	82,155	35
1994	-	1	102	61,471	9,522	-	-	255	9	-	*	71,360	106,259	806
1995	-	13	97	49,016	8,992	-	-	77	74	-	*	58,269	103,590	1,369
1996	-	1	113	36,685	9,983	-	-	95	81	-	*	46,958	108,269	748
1997	-	9	250	40,571	11,376	-	-	256	118	-	*	52,580	116,852	20
1998	-	28	359	35,752	9,731	-	-	314	191	-	*	46,375	90,504	628
1999	-	25	3,652	22,224	9,431	-	-	890	228	-	*	36,450	87,608	538
2000	-	27	653	28,746	13,280	42	14	1,916	162	2,754	11	47,605	142,887	253
2001	2,639	28	684	38,048	12,576	1	80	9,285	147	3,277	1,990	68,755	129,273	19
2002	7,614	19	388	34,193	10,358	-	6	17,253	132	2,995	1,466	74,424	131,845	12
2003	10,066	18	346	24,888	10,272	-	C	12,016	232	1,258	680	59,776	112,828	21
2004	2,645	21	405	21,236	10,729	-	48	7,384	149	407	459	43,483	108,954	194
2005	2,104	23	398	19,113	11,580	-	30	6,441	536	318	151	40,694	108,589	25
2006	709	18	388	16,235	6,732	-	37	6,412	85	960	195	31,771	115,608	40
2007	2,324	15	361	13,977	5,611	-	-	6,057	417	1,013	101	29,876	93,326	44
2008	2,379	16	367	14,908	4,150	-	-	1,852	1,277	790	468	26,207	101,236	28
2009	2,481	13	484	15,490	6,758	-	-	3,396	730	1,032	1,038	31,422	108,221	15
2010	2,490	4	314	15,847	9,244	-	-	5,276	1,356	1,496	1,063	37,090	94,842	2
2011	5,450	-	445	13,399	6,617	-	-	3,957	1,050	694	706	32,318	88,829	-
2012	4,386	3	464	16,323	7,450	-	-	4,999	875	1,063	604	36,167	102,187	27
2013	5,199	-	527	14,258	8,822	-	-	4,162	2,054	604	577	36,203	85,691	99
2014	5,253	9	526	13,634	8,203	-	114	4,511	2,073	897	120	35,340	95,785	177
2015	8,401	8	692	13,097	8,635	*	364	5,181	3,050	1,888	328	41,644	104,557	21
2016	7,052	3	477	10,427	7,692	*	293	6,054	2,087	762	679	35,525	92,238	22
2017	7,076	*	*	9,617	7,407	*	*	6,281	*	757	*	31,138	97,330	*

¹ Includes—Incluye: BLZ, CHL, ECU, EU(ESP), HND, SLV

² Includes gillnets, pole-and-line, recreational, and unknown gears—Incluye red agallera, caña, artes deportivas, y desconocidas

TABLE A-4a. Preliminary estimates of the retained catches in metric tons, of tunas and bonitos caught by purse-seine vessels in the EPO in 2016 and 2017, by species and vessel flag. The data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimates, and are preliminary.

TABLA A-4a. Estimaciones preliminares de las capturas retenidas, en toneladas métricas, de atunes y bonitos por buques cerqueros en el OPO en 2016 y 2017, por especie y bandera del buque. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo fueron ajustados a las estimaciones de composición por especie, y son preliminares.

	YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total	%
2016	Retained catches–Capturas retenidas									
COL	19,253	20,665	2,759	-	-	56	-	-	42,733	6.6
ECU	59,154	190,577	33,311	-	-	2,509	2,629	103	288,283	44.4
MEX	93,904	13,286	257	2,709	-	3,813	641	-	114,610	17.6
NIC	11,040	1,971	671	-	-	-	-	-	13,682	2.1
PAN	23,204	32,844	8,486	-	-	60	30	2	64,626	9.9
PER	1,920	6,449	2	-	-	-	241	3	8,615	1.3
USA	4,535	40,036	2,816	316	2	116	261	7	48,089	7.4
VEN	23,798	9,067	347	-	-	51	-	9	33,272	5.1
OTR ¹	5,287	22,667	8,064	-	-	1	-	-	36,019	5.5
Total	242,095	337,562	56,713	3,025	2	6,606	3,802	124	649,929	
2017	Retained catches–Capturas retenidas									
COL	15,103	19,436	3,532	-	-	49	-	-	38,120	6.2
ECU	55,105	190,776	37,827	-	-	1,991	1,075	72	286,846	46.7
MEX	80,747	21,400	345	3,643	-	2,822	1,740	157	110,854	18.0
NIC	9,349	7,011	1,556	-	-	-	-	-	17,916	2.9
PAN	19,996	37,808	10,170	-	-	140	-	-	68,114	11.1
PER	3,394	6,275	5	-	-	-	527	-	10,201	1.7
USA	6,070	25,032	6,382	466	-	-	15	-	37,965	6.2
VEN	16,481	7,191	1,539	-	-	3	-	-	25,214	4.1
OTR ²	3,454	11,191	4,836	-	-	1	-	2	19,484	3.2
Total	209,699	326,120	66,192	4,109	-	5,006	3,357	231	614,714	

¹ Includes El Salvador, European Union (Spain) and Guatemala - This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

¹ Incluye El Salvador, Guatemala y Unión Europea (España) - Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes El Salvador and European Union (Spain) - This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

² Incluye El Salvador y Unión Europea (España) - Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

TABLE A-4b. Preliminary estimates of the retained landings in metric tons, of tunas and bonitos caught by purse-seine vessels in the EPO in 2016 and 2017, by species and country of landing. The data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have not been adjusted to the species composition estimates, and are preliminary.

TABLA A-4b. Estimaciones preliminares de las descargas, en toneladas métricas, de atunes y bonitos por buques cerqueros en el OPO en 2016 y 2017, por especie y país de descarga. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo no fueron ajustados a las estimaciones de composición por especie, y son preliminares.

	YFT	SKJ	BET	PBF	ALB	BKJ	BZX	TUN	Total	%
2016	Landings-Descargas									
COL	6,942	1,513	346	-	-	-	-	-	8,801	1.3
ECU	98,143	260,196	42,683	-	-	2,618	2,863	115	406,618	60.7
MEX	99,481	30,943	1,801	2,709	-	3,864	641	-	139,439	20.8
VEN	6,081	1,433	99	-	-	-	-	-	7,613	1.1
OTR ¹	35,300	64,347	7,015	316	2	57	297	6	107,340	16.0
Total	245,947	358,432	51,944	3,025	2	6,539	3,801	121	669,811	
2017	Landings-Descargas									
COL	5,839	6,169	1,625	-	-	2	-	-	13,635	2.1
ECU	88,051	257,926	50,849	-	-	1,958	573	72	399,429	60.8
MEX	85,085	42,094	4,904	3,643	-	2,801	1,674	162	140,363	21.4
PER	5,550	15,071	1,111	-	-	130	796	1	22,659	3.4
OTR ²	29,310	40,121	11,123	466	-	133	67	3	81,223	12.4
Total	213,835	361,381	69,612	4,109	-	5,024	3,110	238	657,309	

¹ Includes Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Peru, Unknown and United States - This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

¹ Incluye Costa Rica, Desconocida, El Salvador, Estados Unidos, Guatemala y Perú - Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

² Includes Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Unknown and United States - This category is used to avoid revealing the operations of individual vessels or companies.

² Incluye Costa Rica, Desconocida, El Salvador, Estados Unidos y Guatemala - Se usa esta categoría para no revelar información sobre las actividades de buques o empresas individuales.

TABLE A-5a. Annual retained catches of Pacific bluefin tuna, by gear type and flag, in metric tons. The data for 2016 and 2017 are preliminary.

TABLA A-5a. Capturas retenidas anuales de atún aleta azul del Pacífico, por arte de pesca y bandera, en toneladas métricas. Los datos de 2016 y 2017 son preliminares.

PBF	Western Pacific flags—Banderas del Pacífico occidental ¹										EPO flags—Banderas del OPO						Total
	JPN				KOR ¹		TWN			Sub-to- tal	MEX		USA		Sub- total	OTR	
	PS	LP	LL	OTR	PS	OTR	PS	LL	OTR		PS	OTR	PS	OTR			
1988	3,605	907	157	2,465	32	-	197	108	62	7,533	447	1	923	51	1,422	9	8,964
1989	6,190	754	209	1,934	71	-	259	205	54	9,676	57	-	1,046	96	1,199	-	10,875
1990	2,989	536	309	2,421	132	-	149	189	315	7,040	50	-	1,380	164	1,594	-	8,634
1991	9,808	286	218	4,204	265	-	-	342	119	15,242	9	-	410	55	474	-	15,716
1992	7,162	166	513	3,204	288	-	73	464	8	11,878	-	-	1,928	148	2,076	-	13,954
1993	6,600	129	812	1,759	40	-	1	471	3	9,815	-	-	580	316	896	-	10,711
1994	8,131	162	1,206	5,667	50	-	-	559	-	15,775	63	2	906	115	1,086	-	16,861
1995	18,909	270	678	7,223	821	-	-	335	2	28,238	11	-	649	275	935	-	29,173
1996	7,644	94	901	5,359	102	-	-	956	-	15,056	3,700	-	4,633	90	8,423	-	23,479
1997	13,152	34	1,300	4,354	1,054	-	-	1,814	-	21,708	367	-	2,240	245	2,852	-	24,560
1998	5,391	85	1,255	4,450	188	-	-	1,910	-	13,279	1	-	1,771	597	2,369	-	15,648
1999	16,173	35	1,157	5,246	256	-	-	3,089	-	25,956	2,369	35	184	617	3,205	-	29,161
2000	16,486	102	953	7,031	2,401	-	-	2,780	2	29,755	3,019	99	693	352	4,163	-	33,919
2001	7,620	180	791	5,614	1,176	10	-	1,839	4	17,234	863	-	292	384	1,539	131	18,904
2002	8,903	99	841	4,338	932	1	-	1,523	4	16,641	1,708	2	50	622	2,382	67	19,090
2003	5,768	44	1,237	3,345	2,601	-	-	1,863	21	14,879	3,211	43	22	372	3,648	42	18,569
2004	8,257	132	1,847	3,855	773	-	-	1,714	3	16,581	8,880	14	-	59	8,953	-	25,534
2005	12,817	549	1,925	6,363	1,318	9	-	1,368	2	24,351	4,542	-	201	80	4,823	-	29,174
2006	8,880	108	1,121	4,058	1,012	3	-	1,149	1	16,332	9,927	-	-	93	10,020	-	26,352
2007	6,840	236	1,762	4,983	1,281	4	-	1,401	10	16,517	4,147	-	42	14	4,203	-	20,720
2008	10,221	64	1,390	5,505	1,866	10	-	979	2	20,037	4,392	15	-	63	4,470	-	24,507
2009	8,077	50	1,080	4,814	936	4	-	877	11	15,849	3,019	-	410	161	3,590	-	19,439
2010	3,742	83	890	3,681	1,196	16	-	373	36	10,017	7,746	-	-	89	7,835	-	17,852
2011	8,340	63	837	3,754	670	14	-	292	24	13,994	2,730	1	99	244	3,074	-	17,068
2012	2,462	113	673	2,845	1,421	2	-	210	4	7,730	6,667	1	38	405	7,111	-	14,841
2013	2,771	8	784	2,848	604	1	-	332	3	7,351	3,154	-	-	819	3,973	-	11,324
2014	5,456	5	683	3,429	1,305	6	-	483	42	11,409	4,862	-	401	442	5,705	-	17,114
2015	3,645	4	619	2,087	676	1	-	552	26	7,610	3,082	-	94	386	3,562	-	11,171
2016	5,096	37	654	2,512	1,024	5	-	454	26	9,808	2,709	*	347	337	3,243	-	13,051
2017	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3,643	*	466	14	4,123	-	4,123

¹ Source: International Scientific Committee, 17th Plenary Meeting, PBFWG workshop report on Pacific Bluefin Tuna, July 2017—
Fuente: Comité Científico Internacional, 17ª Reunión Plenaria, Taller PBFWG sobre Atún Aleta Azul del Pacífico, julio de 2017

TABLE A-5b. Reported catches of Pacific bluefin tuna in the EPO by recreational gear, in number of fish, 1988-2017.

TABLA A-5b. Capturas reportadas de atún aleta azul del Pacífico en el OPO por artes deportivas, en número de peces, 1988-2017.

PBF			
1988	330	2003	22,291
1989	6,519	2004	3,391
1990	3,755	2005	5,757
1991	5,330	2006	7,473
1992	8,586	2007	1,028
1993	10,535	2008	10,187
1994	2,243	2009	12,138
1995	16,025	2010	8,453
1996	2,739	2011	31,494
1997	8,338	2012	40,012
1998	20,466	2013	63,158
1999	36,797	2014	26,105
2000	20,669	2015	26,077
2001	21,913	2016	9,173
2002	33,399	2017	13,438

TABLE A-6. Annual retained catches of albacore in the EPO, by gear and area (north and south of the equator), in metric tons. The data for 2015 and 2016 are preliminary.

TABLA A-6. Capturas retenidas anuales de atún albacora en el OPO, por arte y zona (al norte y al sur de la línea ecuatorial), en toneladas. Los datos de 2015 y 2016 son preliminares.

ALB	North—Norte				South—Sur				Total
	LL	LTL ¹	OTR	Subtotal	LL	LTL	OTR	Subtotal	
1988	899	4,473	81	5,453	9,035	1,282	1	10,318	15,771
1989	952	1,873	161	2,986	5,832	593	90	6,515	9,501
1990	1,143	2,610	63	3,816	5,393	1,336	305	7,034	10,850
1991	1,514	2,617	6	4,137	6,379	795	170	7,344	11,481
1992	1,635	4,770	2	6,407	15,445	1,205	18	16,668	23,075
1993	1,772	4,332	25	6,129	9,422	35	19	9,476	15,605
1994	2,356	9,666	106	12,128	8,034	446	21	8,501	20,629
1995	1,380	7,773	102	9,255	4,805	2	15	4,822	14,077
1996	1,675	8,267	99	10,041	5,956	94	21	6,071	16,112
1997	1,365	6,115	1,019	8,499	8,313	466	0	8,779	17,278
1998	1,730	12,019	1,250	14,999	10,905	12	0	10,917	25,916
1999	2,701	11,028	3,668	17,397	8,932	81	7	9,020	26,417
2000	1,880	10,960	1,869	14,709	7,783	778	3	8,564	23,273
2001	1,822	11,727	1,638	15,187	17,588	516	6	18,110	33,297
2002	1,227	12,286	2,388	15,901	14,062	131	40	14,233	30,134
2003	1,129	17,808	2,260	21,197	23,772	419	3	24,194	45,391
2004	854	20,288	1,623	22,765	17,590	331	0	17,921	40,686
2005	405	13,807	1,741	15,953	8,945	181	7	9,133	25,086
2006	3,671	18,515	408	22,594	10,161	48	118	10,327	32,921
2007	2,708	17,948	1,415	22,071	8,399	19	87	8,505	30,576
2008	1,160	17,137	308	18,605	8,058	0	159	8,217	26,822
2009	91	17,933	996	19,020	11,981	0	213	12,194	31,214
2010	1,134	18,246	892	20,272	13,122	3	247	13,372	33,644
2011	1,833	15,437	426	17,696	14,357	0	222	14,579	32,275
2012	4,580	16,633	1,224	22,437	19,616	35	210	19,861	42,298
2013	6,771	17,398	844	25,013	18,630	0	271	18,901	43,914
2014	3,342	18,077	1,045	22,464	25,889	72	243	26,204	48,668
2015	2,474	15,949	927	19,350	26,483	0	223	26,706	46,056
2016	2,096	13,528	684	16,308	26,441	0	292	26,733	43,041
2017	*	*	*	*	*	*	*	*	*

¹ Includes pole-and-line—Incluye caña

TABLE A-7. Estimated numbers of sets, by set type and vessel capacity category, and estimated retained catches, in metric tons, of yellowfin, skipjack, and bigeye tuna by purse-seine vessels in the EPO. The data for 2016 and 2017 are preliminary. The data for yellowfin, skipjack, and bigeye tunas have been adjusted to the species composition estimate and are preliminary.

TABLA A-7. Números estimados de lances, por tipo de lance y categoría de capacidad de buque, y capturas retenidas estimadas, en toneladas métricas, de atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo por buques cerqueros en el OPO. Los datos de 2016 y 2017 son preliminares. Los datos de los atunes aleta amarilla, barrilete, y patudo fueron ajustados a la estimación de composición por especie, y son preliminares.

	Number of sets—Número de lances			Retained catch—Captura retenida		
	Vessel capacity— Capacidad del buque		Total	YFT	SKJ	BET
	≤363 t	>363 t				
DEL	Sets on fish associated with dolphins Lances sobre peces asociados a delfines					
2002	0	12,290	12,290	301,099	3,180	2
2003	0	13,760	13,760	265,512	13,332	1
2004	0	11,783	11,783	177,460	10,730	3
2005	0	12,173	12,173	166,211	12,127	2
2006	0	8,923	8,923	91,978	4,787	0
2007	0	8,871	8,871	97,032	3,277	7
2008	0	9,246	9,246	122,105	8,382	5
2009	0	10,910	10,910	178,304	2,694	1
2010	0	11,646	11,646	168,984	1,627	4
2011	0	9,604	9,604	134,839	4,372	2
2012	0	9,220	9,220	133,716	2,120	0
2013	0	10,736	10,736	157,432	4,272	0
2014	0	11,382	11,382	167,780	4,413	3
2015	0	11,020	11,020	160,595	5,608	2
2016	0	11,219	11,219	146,971	3,196	4
2017	0	8,864	8,864	107,767	1,458	0
OBJ	Sets on fish associated with floating objects Lances sobre peces asociados a objetos flotantes					
2002	867	5,771	6,638	38,057	116,793	55,901
2003	706	5,457	6,163	30,307	181,214	51,296
2004	615	4,986	5,601	28,340	117,212	64,005
2005	639	4,992	5,631	26,126	133,509	66,257
2006	1,158	6,862	8,020	34,313	191,093	82,136
2007	1,384	5,857	7,241	29,619	122,286	62,189
2008	1,819	6,655	8,474	34,819	157,274	73,855
2009	1,821	7,077	8,898	36,137	156,963	75,890
2010	1,788	6,399	8,187	38,113	113,716	57,167
2011	2,538	6,921	9,459	42,189	170,986	55,589
2012	3,067	7,610	10,677	37,527	177,239	65,040
2013	3,081	8,038	11,119	35,089	194,372	48,337
2014	3,858	8,777	12,635	46,049	199,696	59,797
2015	3,455	9,385	12,840	43,603	206,515	60,975
2016	4,226	10,377	14,603	58,360	248,714	55,246
2017	4,341	11,147	15,488	68,582	222,964	63,850

TABLE A-7. (continued)
 TABLA A-7. (continuación)

	Number of sets—Número de lances			Retained catch—Captura retenida		
	Vessel capacity— Capacidad del buque		Total	YFT	SKJ	BET
	≤363 t	>363 t				
NOA	Sets on unassociated schools Lances sobre cardúmenes no asociados					
2002	4,938	3,442	8,380	73,130	33,573	1,518
2003	7,274	5,131	12,405	87,460	79,422	1,755
2004	4,969	5,696	10,665	66,757	69,882	1,463
2005	6,109	7,816	13,925	75,764	117,593	1,636
2006	6,189	8,443	14,632	40,340	100,388	1,702
2007	4,845	7,211	12,056	43,365	82,732	1,254
2008	4,771	6,210	10,981	28,133	130,947	1,168
2009	3,308	4,109	7,417	22,316	70,866	908
2010	2,252	3,885	6,137	43,912	31,849	581
2011	2,840	5,182	8,022	29,823	100,677	921
2012	2,996	5,369	8,365	26,774	86,856	980
2013	3,064	4,156	7,220	25,666	79,916	1,150
2014	2,427	3,369	5,796	20,237	57,360	645
2015	3,116	6,201	9,317	41,529	116,784	1,936
2016	2,274	5,101	7,375	36,764	85,652	1,463
2017	2,017	4,959	6,976	33,350	101,698	2,342
ALL	Sets on all types of schools Lances sobre todos tipos de cardumen					
2002	5,805	21,503	27,308	412,286	153,546	57,421
2003	7,980	24,348	32,328	383,279	273,968	53,052
2004	5,584	22,465	28,049	272,557	197,824	65,471
2005	6,748	24,981	31,729	268,101	263,229	67,895
2006	7,347	24,228	31,575	166,631	296,268	83,838
2007	6,229	21,939	28,168	170,016	208,295	63,450
2008	6,590	22,111	28,701	185,057	296,603	75,028
2009	5,129	22,096	27,225	236,757	230,523	76,799
2010	4,040	21,930	25,970	251,009	147,192	57,752
2011	5,378	21,707	27,085	206,851	276,035	56,512
2012	6,063	22,199	28,262	198,017	266,215	66,020
2013	6,145	22,930	29,075	218,187	278,560	49,487
2014	6,285	23,528	29,813	234,066	261,469	60,445
2015	6,571	26,606	33,177	245,727	328,907	62,913
2016	6,500	26,697	33,197	242,095	337,562	56,713
2017	6,358	24,970	31,328	209,699	326,120	66,192

TABLE A-8. Types of floating objects involved in sets by vessels of >363 t carrying capacity. The 2017 data are preliminary.

TABLA A-8. Tipos de objetos flotantes sobre los que realizaron lances buques de >363 t de capacidad de acarreo. Los datos de 2017 son preliminares.

OBJ	Flotsam Naturales		FADs Plantados		Unknown Desconocido		Total
	No.	%	No.	%	No.	%	
2002	778	13.5	4,966	86.1	27	0.5	5,771
2003	715	13.1	4,722	86.5	20	0.4	5,457
2004	586	11.8	4,370	87.6	30	0.6	4,986
2005	603	12.1	4,281	85.8	108	2.2	4,992
2006	697	10.2	6,123	89.2	42	0.6	6,862
2007	597	10.2	5,188	88.6	72	1.2	5,857
2008	560	8.4	6,070	91.2	25	0.4	6,655
2009	322	4.5	6,728	95.1	27	0.4	7,077
2010	337	5.3	6,038	94.3	24	0.4	6,399
2011	563	8.1	6,342	91.6	16	0.2	6,921
2012	286	3.8	7,321	96.2	3	< 0.1	7,610
2013	274	3.4	7,759	96.5	5	0.1	8,038
2014	283	3.2	8,490	96.7	4	< 0.1	8,777
2015	273	2.9	9,093	96.9	19	0.2	9,385
2016	278	2.7	10,070	97.0	29	0.3	10,377
2017	266	2.4	10,881	97.6	0	0	11,147

TABLE A-9. Reported nominal longline fishing effort (E; 1000 hooks), and catch (C; metric tons) of yellowfin, skipjack, bigeye, Pacific bluefin, and albacore tunas only, by flag, in the EPO.

TABLA A-9. Esfuerzo de pesca palangrero nominal reportado (E; 1000 anzuelos), y captura (C; toneladas métricas) de atunes aleta amarilla, barrilete, patudo, aleta azul del Pacífico, y albacora solamente, por bandera, en el OPO.

LL	CHN		JPN		KOR		FRA(PYF)		TWN		USA		OTR ¹
	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	E	C	
1988	-	-	182,709	82,383	43,056	10,172	-	-	9,567	4,590	-	-	234
1989	-	-	170,370	84,961	43,365	4,879	-	-	16,360	4,962	-	-	9
1990	-	-	178,414	117,923	47,167	17,415	-	-	12,543	4,755	-	-	-
1991	-	-	200,374	112,337	65,024	24,644	-	-	17,969	5,862	42	12	173
1992	-	-	191,300	93,011	45,634	13,104	199	89	33,025	14,142	325	106	128
1993	-	-	159,956	87,977	46,375	12,843	153	79	18,064	6,566	415	81	227
1994	-	-	163,999	92,606	44,788	13,250	1,373	574	12,588	4,883	303	25	523
1995	-	-	129,599	69,435	54,979	12,778	1,776	559	2,910	1,639	828	180	562
1996	-	-	103,649	52,298	40,290	14,121	2,087	931	5,830	3,553	510	182	185
1997	-	-	96,385	59,325	30,493	16,663	3,464	1,941	8,720	5,673	464	215	752
1998	-	-	106,568	50,167	51,817	15,089	4,724	2,858	10,586	5,039	1,008	406	1,176
1999	-	-	80,950	32,886	54,269	13,294	5,512	4,446	23,247	7,865	1,756	469	1,157
2000	-	-	79,311	45,216	33,585	18,759	8,090	4,382	18,152	7,809	737	204	4,868
2001	13,056	5,162	102,219	54,775	72,261	18,201	7,445	5,086	41,920	20,060	1,438	238	15,612
2002	34,889	10,398	103,919	45,401	96,273	14,370	943	3,238	78,018	31,773	613	138	10,258
2003	43,289	14,548	101,227	36,187	71,006	15,551	11,098	4,101	74,460	28,328	1,314	262	11,595
2004	15,889	4,033	76,824	30,936	55,861	14,540	13,757	3,030	49,979	19,535	1,049	166	9,193
2005	16,896	3,681	65,081	25,712	15,798	12,284	13,356	2,515	38,536	12,229	2,397	557	5,244
2006	588	969	56,525	21,432	27,472	7,892	11,786	3,220	38,134	12,375	234	121	10,027
2007	12,226	2,624	45,972	20,514	10,548	6,037	9,672	3,753	22,244	9,498	2,689	436	6,424
2008	11,518	2,984	44,547	21,375	3,442	4,256	10,255	3,017	12,544	4,198	6,322	1,369	9,231
2009	10,536	3,435	41,517	21,492	18,364	7,615	10,686	4,032	13,904	6,366	5,141	852	11,731
2010	11,905	3,590	47,807	21,017	25,816	10,477	8,976	3,139	24,976	10,396	8,879	1,480	11,400
2011	37,384	9,983	52,194	18,682	25,323	7,814	9,514	3,192	21,065	9,422	7,359	1,233	7,616
2012	55,508	14,462	55,587	22,214	20,338	8,286	8,806	3,589	20,587	11,924	5,822	986	14,237
2013	70,411	18,128	48,825	19,097	31,702	10,248	9,847	3,303	19,198	11,722	10,765	2,127	9,792
2014	78,851	24,282	40,735	17,235	22,695	9,132	10,572	3,291	17,047	10,435	11,262	2,168	6,870
2015	99,131	25,559	35,344	16,069	22,394	9,879	13,661	4,509	16,514	11,274	13,868	3,432	10,897
2016	66,405	25,756	30,730	13,185	23,235	9,457	13,677	3,954	20,340	13,188	11,313	2,410	8,194

¹ Includes the catches of—Incluye las capturas de: BLZ, CHL, COK, CRI, ECU, EU(ESP), GTM, HND, MEX, NIC, PAN, EU(PRT), SLV, VUT

TABLE A-10. Numbers and well volumes, in cubic meters, of purse-seine and pole-and line vessels of the EPO tuna fleet. The data for 2016 and 2017 are preliminary.

TABLA A-10. Número y volumen de bodega, en metros cúbicos, de buques cerqueros y cañeros de la flota atunera del OPO. Los datos de 2016 and 2017 son preliminares.

	PS		LP		Total	
	No.	Vol. (m ³)	No.	Vol. (m ³)	No.	Vol. (m ³)
1988	185	154,845	39	3,352	224	158,197
1989	176	141,956	32	3,181	208	145,137
1990	172	143,877	23	1,975	195	145,852
1991	152	124,062	22	1,997	174	126,059
1992	158	116,619	20	1,807	178	118,426
1993	151	117,593	15	1,550	166	119,143
1994	166	120,726	20	1,726	186	122,452
1995	175	123,798	20	1,784	195	125,582
1996	180	130,774	17	1,646	197	132,420
1997	194	147,926	23	2,127	217	150,053
1998	202	164,956	22	2,216	224	167,172
1999	208	178,724	14	1,642	222	180,366
2000	205	180,679	12	1,220	217	181,899
2001	204	189,088	10	1,259	214	190,347
2002	218	199,870	6	921	224	200,791
2003	214	202,381	3	338	217	202,719
2004	218	206,473	3	338	221	206,811
2005	220	212,419	4	498	224	212,917
2006	225	225,166	4	498	229	225,664
2007	227	225,359	4	380	231	225,739
2008	219	223,804	4	380	223	224,184
2009	221	224,632	4	380	225	225,012
2010	202	210,025	3	255	205	210,280
2011	208	213,237	3	339	211	213,576
2012	209	217,687	4	464	213	218,151
2013	203	212,087	3	268	206	212,355
2014	226	230,379	2	226	228	230,605
2015	244	248,428	1	125	245	248,553
2016	250	261,474	0	0	250	261,474
2017	254	263,018	0	0	254	263,018

TABLE A-11a. Estimates of the numbers and well volume (cubic meters) of purse-seine (PS) and pole-and-line (LP) vessels that fished in the EPO in 2016, by flag and gear. Each vessel is included in the total for each flag under which it fished during the year, but is included only once in the “Grand total”; therefore, the grand total may not equal the sums of the individual flags.

TABLA A-11a. Estimaciones del número y volumen de bodega (metros cúbicos) de buques cerqueros (PS) y cañeros (LP) que pescaron en el OPO en 2016, por bandera y arte de pesca. Se incluye cada buque en los totales de cada bandera bajo la cual pescó durante el año, pero solamente una vez en el “Total general”; por consiguiente, los totales generales no equivalen necesariamente a las sumas de las banderas individuales.

Flag Bandera	Gear Arte	Well volume — Volumen de bodega (m ³)					Total	
		<401	401-800	801-1300	1301-1800	>1800	No.	Vol. (m ³)
		Number—Número						
COL	PS	2	2	7	3	-	14	14,860
ECU	PS	36	33	23	10	12	114	92,832
EU(ESP)	PS	-	-	-	-	2	2	4,120
GTM	PS	-	-	-	1	-	1	1,475
MEX	PS	3	4	19	23	-	49	60,146
NIC	PS	-	-	3	3	-	6	8,478
PAN	PS	-	2	5	4	4	15	21,174
PER	PS	2	4	-	-	-	6	3,019
SLV	PS	-	-	-	-	2	2	4,473
USA	PS	9	-	1	8	9	27	30,619
VEN	PS	-	-	7	6	2	15	21,448
Grand total— Total general	PS	52	45	64	58	31	250	
Well volume—Volumen de bodega (m ³)								
Grand total— Total general	PS	13,564	27,104	71,444	87,294	62,068		261,474

- : none—ninguno

TABLE A-11b. Estimates of the numbers and well volumes (cubic meters) of purse-seine (PS) vessels that fished in the EPO in 2017, by flag and gear. Each vessel is included in the total for each flag under which it fished during the year, but is included only once in the “Grand total”; therefore, the grand total may not equal the sums of the individual flags.

TABLA A-11b. Estimaciones del número y volumen de bodega (metros cúbicos) de buques cerqueros (PS) que pescaron en el OPO en 2017, por bandera y arte de pesca. Se incluye cada buque en los totales de cada bandera bajo la cual pescó durante el año, pero solamente una vez en el “Total general”; por consiguiente, los totales generales no equivalen necesariamente a las sumas de las banderas individuales.

Flag Bandera	Gear Arte	Well volume — Volumen de bodega (m ³)					Total	
		<401	401-800	801-1300	1301-1800	>1800	No.	Vol. (m ³)
		Number—Número						
COL	PS	2	2	7	3	-	14	14,860
ECU	PS	37	33	22	10	12	114	92,391
EU(ESP)	PS	-	-	-	-	2	2	4,120
MEX	PS	5	4	19	23	-	51	60,551
NIC	PS	-	-	3	3	1	7	10,648
PAN	PS	-	2	5	5	4	16	22,649
PER	PS	4	5	-	-	-	9	4,325
SLV	PS	-	-	-	-	2	2	4,473
USA	PS	9	-	2	9	7	27	30,677
VEN	PS	-	-	5	6	2	13	19,066
Grand total— Total general	PS	57	45	63	59	30	254	
Well volume—Volumen de bodega (m ³)								
Grand total— Total general	PS	14,987	27,117	70,532	88,901	61,481		263,018

- : none—ninguno

TABLE A-12. Minimum, maximum, and average capacity, in thousands of cubic meters, of purse-seine and pole-and-line vessels at sea in the EPO during 2007-2016 and in 2017, by month.

TABLA A-12. Capacidad mínima, máxima, y media, en miles de metros cúbicos, de los buques cerqueros y cañeros en el mar en el OPO durante 2007-2016 y en 2017 por mes.

Month Mes	2007-2016			2017
	Min	Max	Ave.-Prom.	
1	86.9	151.6	107.3	109.9
2	150.7	185.7	162.4	192.3
3	135.4	189.7	153.0	186.6
4	143.4	200.8	160.4	187.6
5	139.8	173.1	155.5	196.9
6	154.9	188.8	164.2	198.6
7	154.1	178.4	165.4	200.4
8	101.0	138.5	115.0	148.7
9	105.5	142.2	119.1	133.2
10	150.7	188.9	167.8	180.1
11	102.9	150.8	129.2	124.4
12	45.9	77.7	58.4	56.3
Ave.-Prom.	122.6	163.9	138.1	159.6

B. ATÚN ALETA AMARILLA

Este informe presenta la evaluación más reciente de la población del atún aleta amarilla (*Thunnus albacares*) en el Océano Pacífico oriental (OPO). Se usó un modelo de evaluación de poblaciones estadístico integrado con estructura por edad (*Stock Synthesis* Versión 3.23b) en la evaluación, que se basa en el supuesto que existe una sola población de aleta amarilla en el OPO.

El aleta amarilla se encuentra distribuido en todo el Océano Pacífico, pero la mayor parte de la captura proviene de las regiones oriental y occidental. Las capturas cerqueras de aleta amarilla son relativamente bajas cerca del límite occidental del OPO en 150°O ([Figura A-1a](#) and [A-1b](#)). La mayoría de la captura en el OPO proviene de lances cerqueros sobre aletas amarillas asociados a delfines y a objetos flotantes ([Figura B-1](#)). Estudios de marcado de aleta amarilla en todas partes del Pacífico indican que los peces suelen permanecer a menos de 1 800 km de su posición de liberación. Esta fidelidad regional, junto con la variación geográfica en las características fenotípicas y genotípicas del aleta amarilla mostrada en algunos estudios, indica que podrían existir múltiples poblaciones de aleta amarilla en el OPO y en todo el Océano Pacífico. Esto es consistente con el hecho que las tendencias de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) palangrera son diferentes en distintas zonas en el OPO. No obstante, las tasas de desplazamiento entre esas poblaciones, así como a través del meridiano de 150°O, no pueden ser estimadas con los datos de marcado actualmente disponibles.

La evaluación del atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental (OPO) en 2017 es similar a la evaluación previa, con la añadidura de datos nuevos y actualizados (por ejemplo, capturas [Figura B-1](#)) Existe incertidumbre con respecto a los niveles recientes y futuros de reclutamiento ([Figura B-2](#)) y biomasa ([Figura B-5](#)). Han ocurrido posiblemente tres regímenes distintos de productividad desde 1975, y los niveles de rendimiento máximo sostenible (RMS) y las biomásas correspondientes al RMS podrían ser diferentes entre regímenes. El reclutamiento fue inferior al promedio hasta 1982, principalmente superior al promedio desde 1983 hasta 2002, y luego principalmente inferior al promedio hasta 2014. Se estima que los reclutamientos anuales más recientes (2015-2017) estuvieron en, o por encima, del promedio, debido a los reclutamientos trimestrales altos en 2015 (trimestres 3 y 4), 2016 (trimestres 2 y 4), y 2017 (trimestre 1), pero estas estimaciones son altamente inciertas. Las estimaciones de reclutamiento en 2017 podrían estar sesgadas positivamente, debido a un patrón retrospectivo ya observado en evaluaciones previas. El cociente de biomasa reproductora (*spawning biomass ratio*; SBR) ha estado en el promedio, o por debajo del mismo, desde 2005, excepto durante 2008-2010. Sin embargo, se estima que el SBR al principio de 2018 fue 0.29, por encima del nivel de RMS (0.27), debido los reclutamientos superiores al promedio de 2015 y 2016, que coincidieron con el evento de El Niño de 2014-2016. Con la mortalidad por pesca actual (promedio de 2015-2017), se predice que el SBR aumentará en los dos próximos años debido a los grandes reclutamientos recientes, y se estabilizará alrededor del nivel de RMS si el reclutamiento es medio.

La mortalidad por pesca (F) reciente está ligeramente por debajo del nivel de RMS de (multiplicador de $F = 0.99$), y se estima que la biomasa reproductora (S) actual está por encima de dicho nivel ($S_{\text{reciente}}/S_{\text{RMS}} = 1.08$) ([Tabla B-1](#) y [Figura B-6](#)). La biomasa reciente de peces de tres trimestres de edad o más (B) es asimismo mayor que aquella correspondiente al RMS ($B_{\text{reciente}}/B_{\text{RMS}} = 1.35$), debido a los grandes reclutamientos recientes. Se predice que las capturas también aumentarán en el futuro cercano ([Figura B-7](#)). Tal como se comenta en el documento [SAC-07-05b](#), estas interpretaciones son inciertas, y altamente sensibles a los supuestos acerca del parámetro de inclinación (h) de la relación población-reclutamiento, el tamaño medio de los peces más viejos (L_2), y el nivel supuesto de mortalidad natural (M). Los resultados son más pesimistas si se supone una relación población-reclutamiento, un valor más alto de L_2 , y tasas de M más bajas para el aleta amarilla adulto. Las evaluaciones previas informaron que los componentes de datos divergen en su información sobre los niveles de abundancia: los resultados son más pesimistas si se reduce la ponderación asignada a los datos de frecuencia de talla, y más optimistas si se ajusta el modelo más estrechamente al índice de abundancia relativa basado en la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la pesquería cerquera del norte asociada a delfines en lugar de aquel de la pesquería palangrera del sur.

Se ha ejercido la mortalidad por pesca (F) máxima sobre peces de entre 11 y 20 trimestres (2.75-5 años) de edad, y la mínima sobre los peces más jóvenes (<10 trimestres/ 2.5 años). La F media anual viene aumentando para todas clases de edad desde 2009, pero desde 2014 ha mostrado una ligera disminución para el grupo de edad de 11-20 trimestres (Figura B-3).

Históricamente, las pesquerías cerqueras asociadas a delfines y no asociada ejercen el mayor impacto sobre la biomasa reproductora del aleta amarilla, seguidas por las pesquerías sobre objetos flotantes (Figura B-4). En años más recientes, el impacto de las pesquerías sobre objetos flotantes ha sido mayor que aquel de las pesquerías no asociadas. Los impactos de las pesquerías palangreras y de descarte son mucho menores, y han disminuido en años recientes. Incrementar el peso promedio del aleta amarilla capturado podría incrementar el RMS.

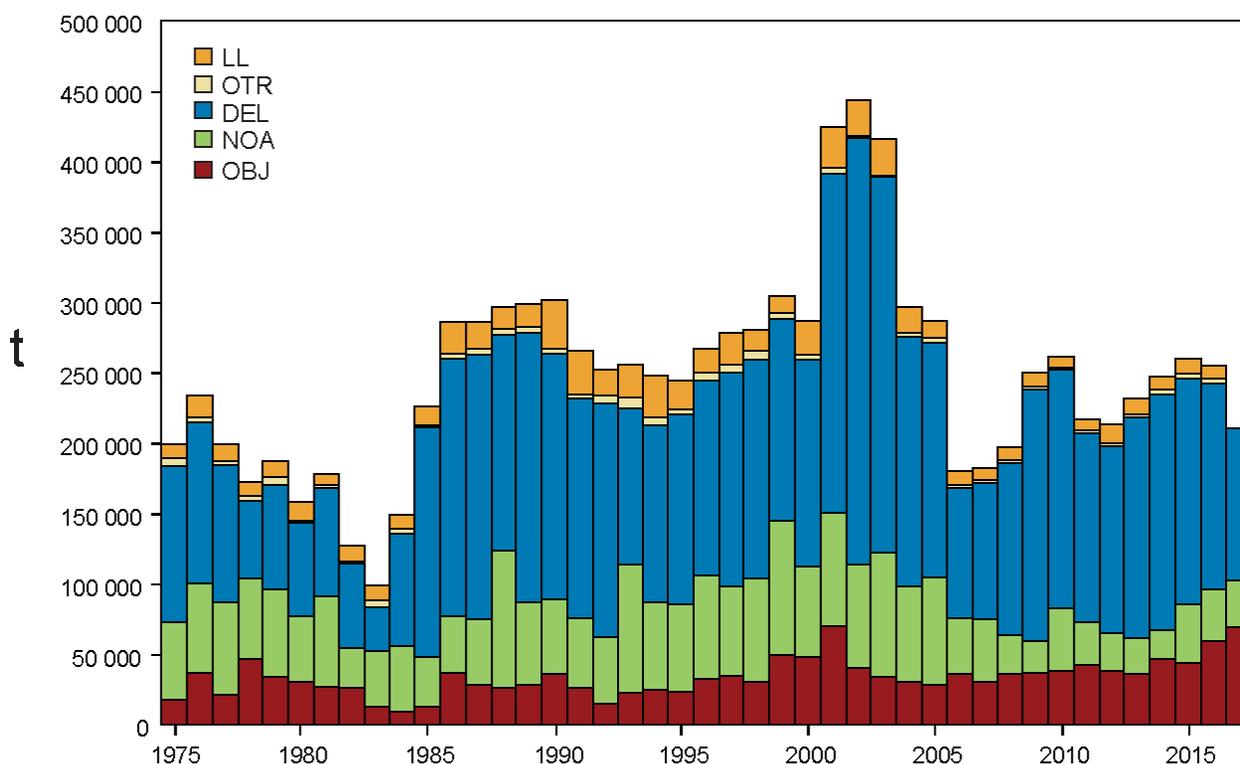


FIGURE B-1. Total catches (retained catches plus discards) for the purse-seine fisheries, and retained catches for the pole-and-line and longline fisheries, of yellowfin tuna in the eastern Pacific Ocean, 1975-2017. The purse-seine catches are adjusted to the species composition estimate obtained from sampling the catches. The 2017 catch data are preliminary.

FIGURA B-1. Capturas totales (capturas retenidas más descartes) en las pesquerías de cerco, y capturas retenidas de las pesquerías de caña y de palangre, de atún aleta amarilla en el Océano Pacífico oriental, 1975-2017. Se ajustan las capturas de cerco a la estimación de la composición por especie obtenida del muestreo de las capturas. Los datos de captura de 2017 son preliminares.

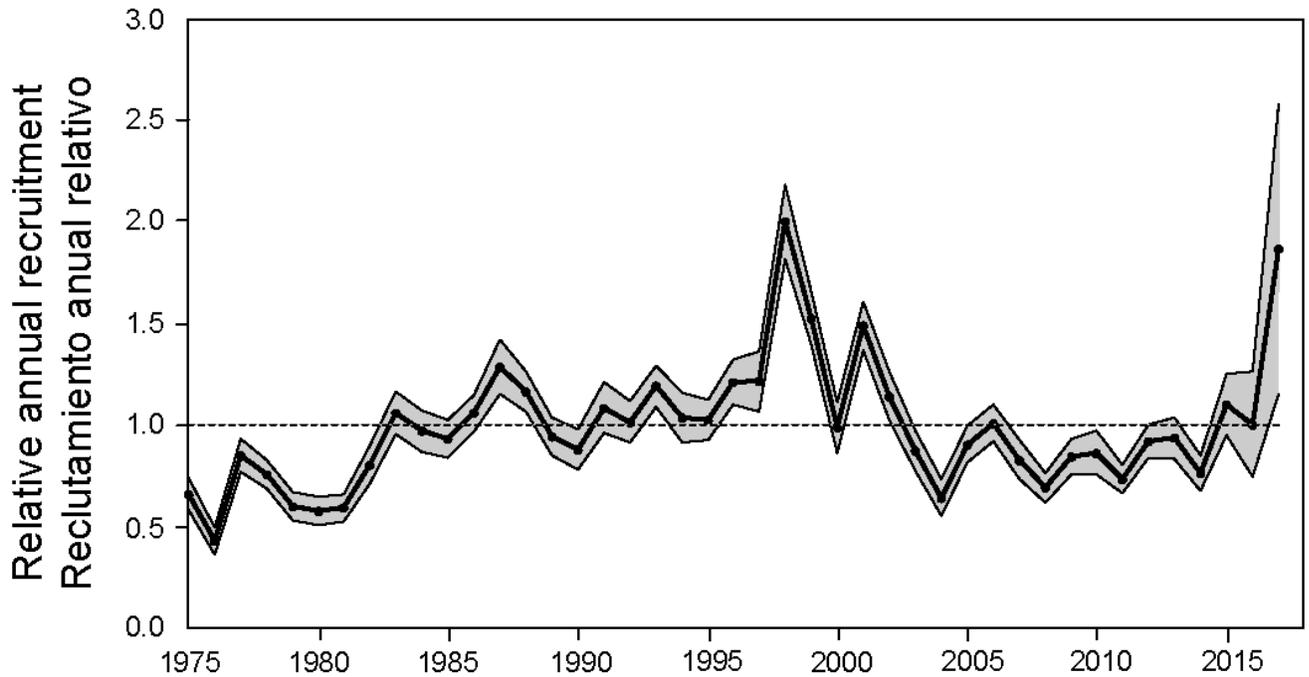


FIGURE B-2. Estimated annual recruitment at age zero of yellowfin tuna to the fisheries of the EPO. The estimates are scaled so that the average recruitment is equal to 1.0 (dashed horizontal line). The solid line illustrates the maximum likelihood estimates of recruitment, and the shaded area indicates the approximate 95% confidence intervals around those estimates.

FIGURA B-2. Reclutamiento anual estimado a edad cero de atún aleta amarilla a las pesquerías del OPO. Se ajusta la escala de las estimaciones para que el reclutamiento medio equivalga a 1.0 (línea de trazos horizontal). La línea sólida ilustra las estimaciones de verosimilitud máxima del reclutamiento, y la zona sombreada los límites de confianza de 95% aproximados de las estimaciones.

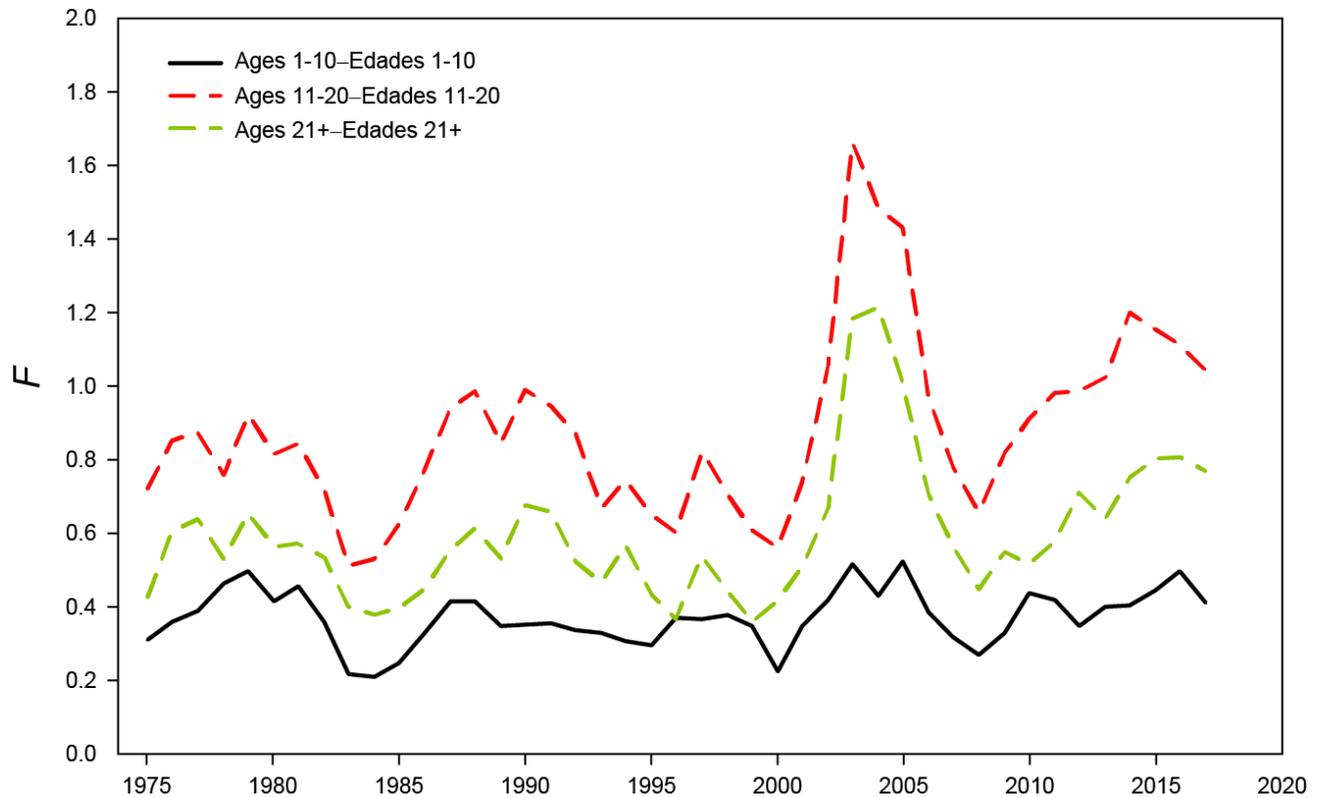


FIGURE B-3. Average annual fishing mortality (F) by age groups, by all gears, of yellowfin tuna recruited to the fisheries of the EPO. The age groups are defined by age in quarters.

FIGURA B-3. Mortalidad por pesca (F) anual media, por grupo de edad, por todas las artes, de atún aleta amarilla reclutado a las pesquerías del OPO. Se definen los grupos de edad por edad en trimestres.

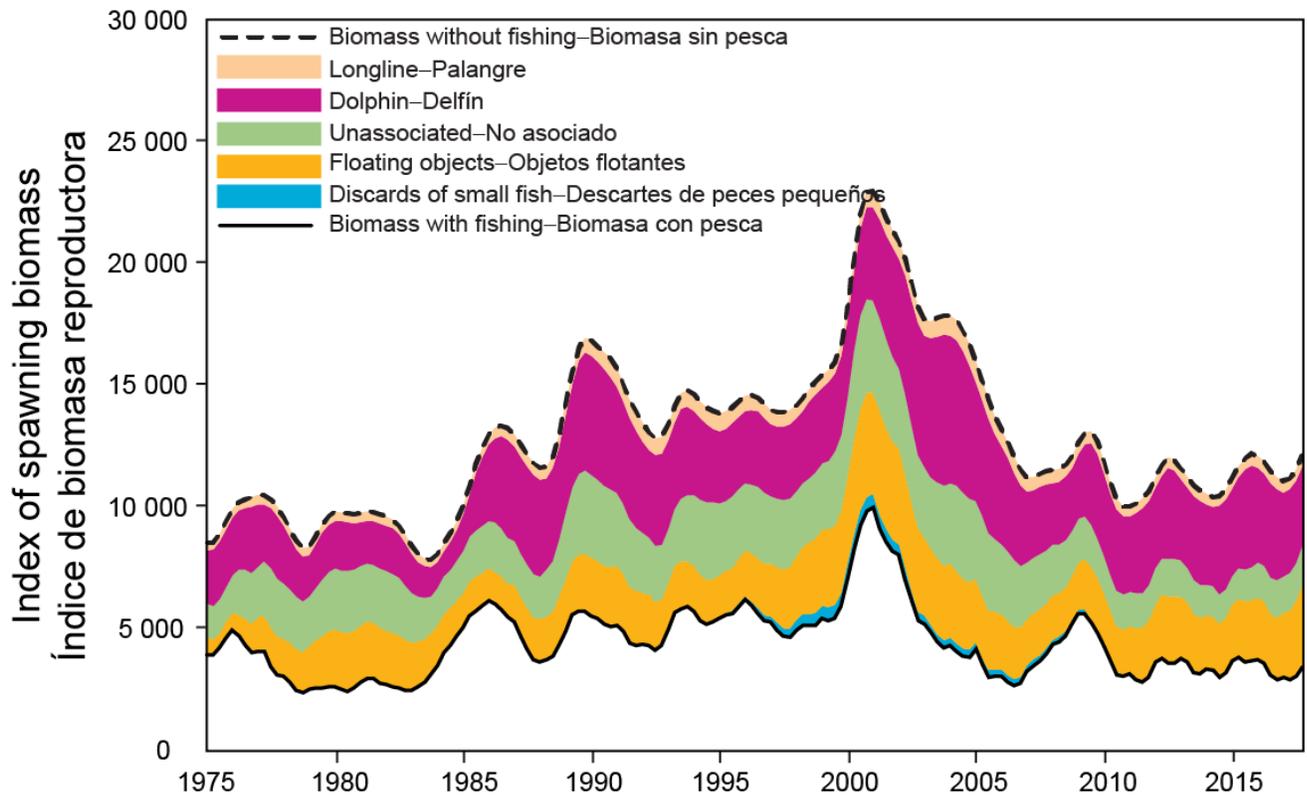


FIGURE B-4. Biomass trajectory of a simulated population of yellowfin tuna that was never exploited (dashed line) and that predicted by the stock assessment model (solid line). The shaded areas between the two lines show the portions of the fishery impact attributed to each fishing method.

FIGURA B-4. Trayectoria de la biomasa de una población simulada de atún aleta amarilla que nunca fue explotada (línea de trazos) y aquella predicha por el modelo de evaluación de la población (línea sólida). Las áreas sombreadas entre las dos líneas representan la porción del impacto de la pesca atribuida a cada método de pesca.

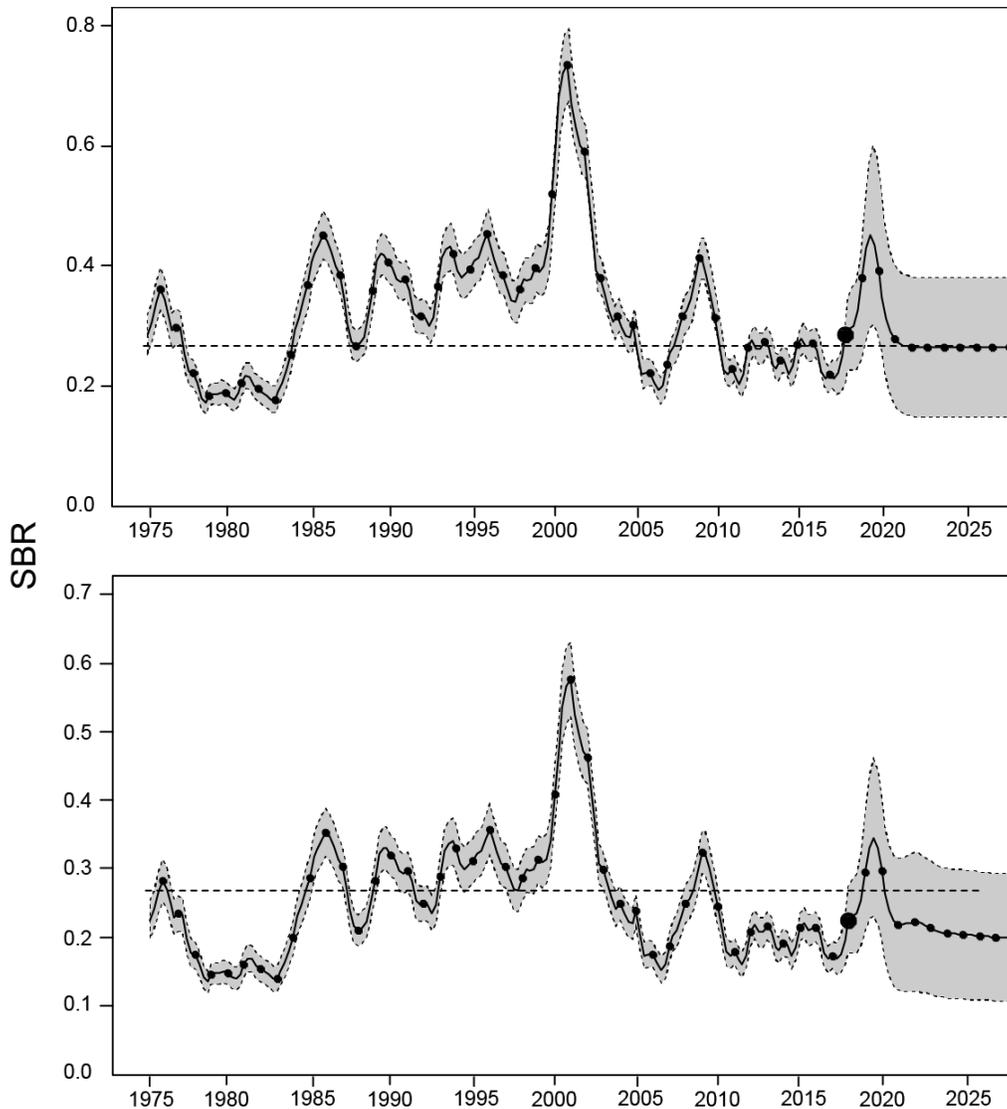


FIGURE B-5. Spawning biomass ratios (SBRs) for yellowfin tuna in the EPO, including projections for 2018-2028 based on average fishing mortality rates during 2015-2017, from the base case (top) and the sensitivity analysis that assumes a stock-recruitment relationship ($h = 0.75$, bottom). The dashed horizontal line (at 0.27 and 0.35, respectively) identifies the SBR at MSY. The solid curve illustrates the maximum likelihood estimates, and the estimates after 2018 (the large dot) indicate the SBR predicted to occur if fishing mortality rates continue at the average of that observed during 2015-2017, and average environmental conditions occur during the next 10 years. The shaded area indicates the approximate 95% confidence intervals around those estimates.

FIGURA B-5. Cocientes de biomasa reproductora (SBR) de atún aleta amarilla en el OPO, con proyecciones para 2018-2028 basadas en las tasas de mortalidad por pesca medias durante 2015-2017, del caso base (arriba) y el análisis de sensibilidad que supone una relación población-reclutamiento ($h = 0.75$, abajo). La línea de trazos horizontal (en 0.27 y 0.35, respectivamente) identifica el SBR correspondiente al RMS. La curva sólida ilustra las estimaciones de verosimilitud máxima, y las estimaciones a partir de 2018 (punto grande) indican el SBR que se predice ocurrirá con tasas de mortalidad por pesca en el promedio de aquellas observadas durante 2015-2017, y con condiciones ambientales medias durante los 10 años próximos. El área sombreada indica los intervalos de confianza de 95% aproximados alrededor de esas estimaciones.

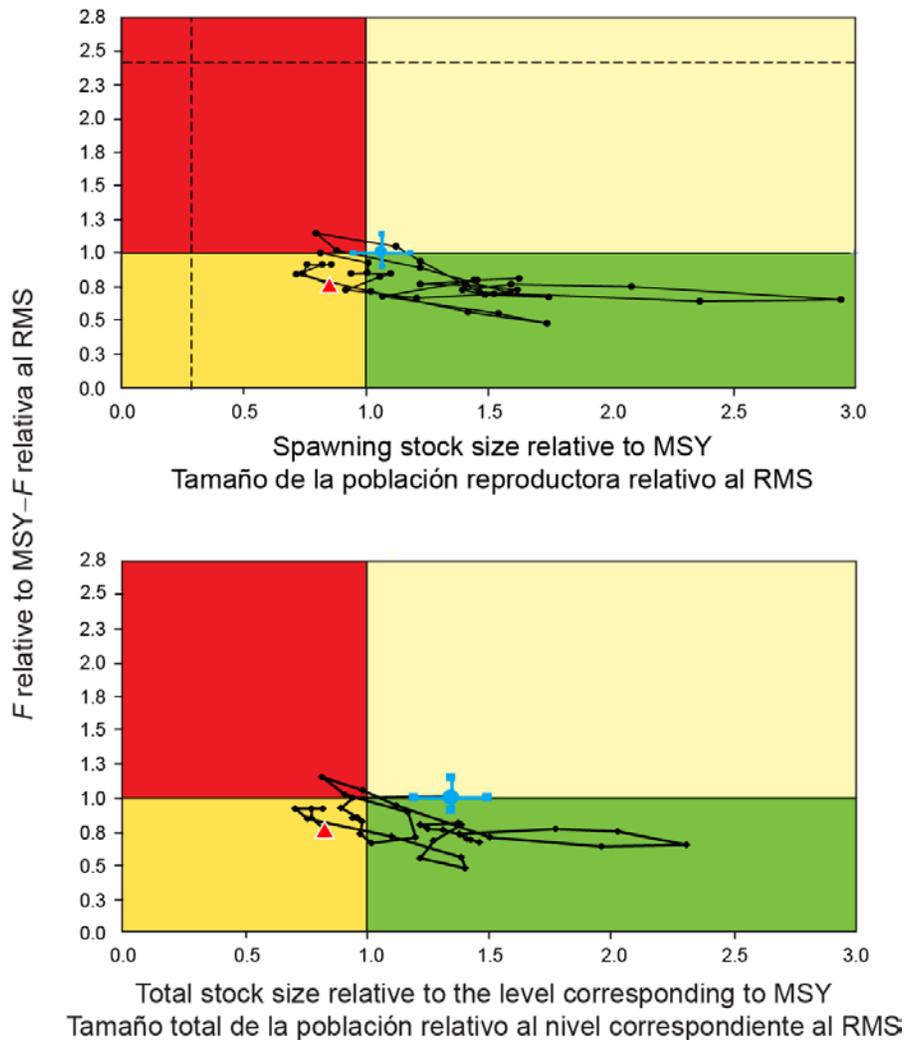


FIGURE B-6. Kobe (phase) plot of the time series of estimates of stock size (top panel: spawning biomass; bottom panel: total biomass of fish aged 3+ quarters) and fishing mortality relative to their MSY reference points. The panels represent interim target reference points (S_{MSY} and F_{MSY}). The dashed lines represent the interim limit reference points of $0.28 * S_{MSY}$ and $2.42 * F_{MSY}$, which correspond to a 50% reduction in recruitment from its average unexploited level based on a conservative steepness value ($h = 0.75$) for the Beverton-Holt stock-recruitment relationship. Each dot is based on the average exploitation rate over three years; the large blue dot indicates the most recent estimate. The squares around the most recent estimate represent its approximate 95% confidence interval. The triangle represents the first 3-year period (1975-1977).

FIGURA B-6. Gráfica de Kobe (fase) de la serie de tiempo de las estimaciones del tamaño de la población (panel superior: biomasa reproductora; panel inferior: biomasa total de peces de 3+ trimestres de edad) y la mortalidad por pesca en relación con sus puntos de referencia de RMS. Las líneas de trazos representan los puntos de referencia límite provisionales de $0.28 * S_{RMS}$ y $2.42 * F_{RMS}$, que corresponden a una reducción de 50% del reclutamiento de su nivel medio no explotado basada en un valor cauteloso de la inclinación de la relación población-reclutamiento de Beverton-Holt ($h = 0.75$). Cada punto se basa en la tasa de explotación media por trienio; el punto azul grande indica la estimación más reciente. Los cuadrados alrededor de la estimación más reciente representan su intervalo de confianza de 95% aproximado. El triángulo representa el primer trienio (1975-1977).

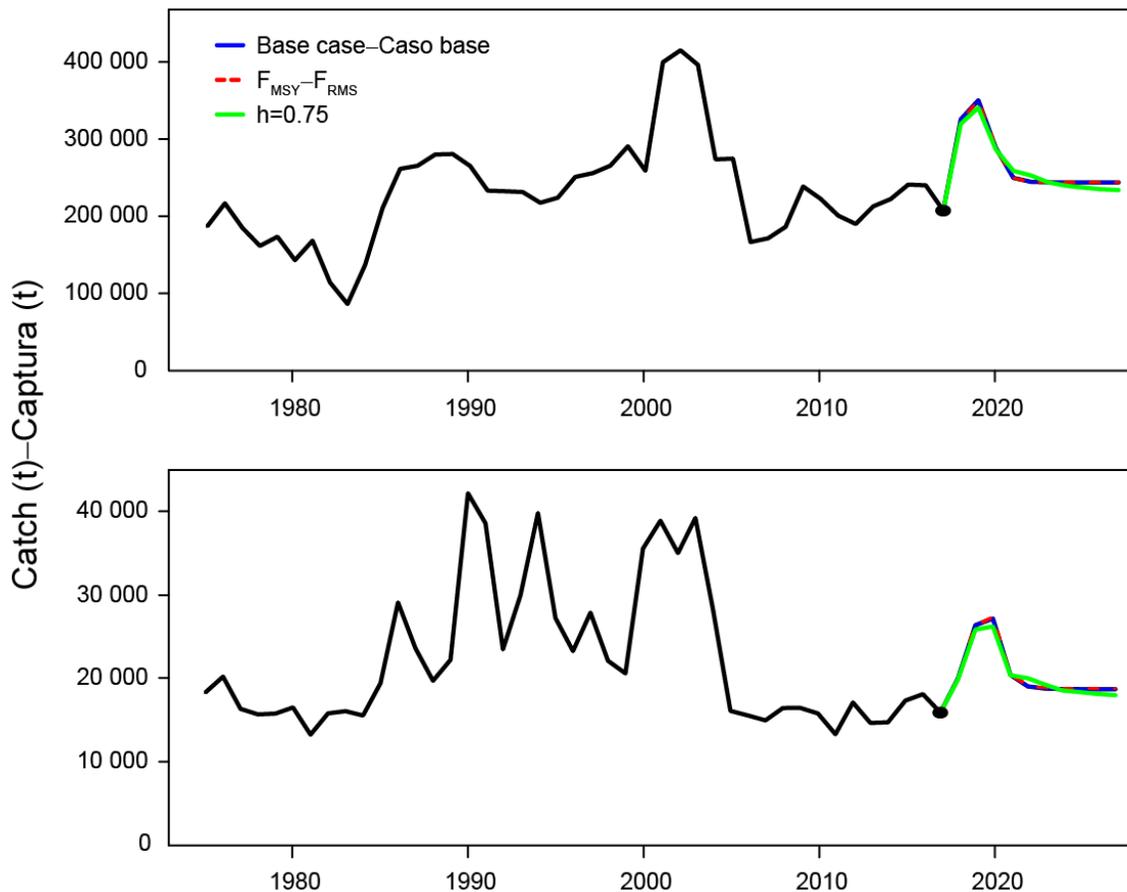


FIGURE B-7. Historic and projected annual catches of yellowfin tuna by surface (top panel) and longline (bottom panel) fisheries from the base case while fishing with the current effort, the base case while fishing at the fishing mortality corresponding to MSY (F_{MSY}), and the analysis of sensitivity to steepness ($h = 0.75$) of the stock-recruitment relationship while fishing with the current effort. The large dot indicates the most recent catch (2017).

FIGURA B-7. Capturas históricas y proyectadas de atún aleta amarilla de las pesquerías de superficie (panel superior) y palangre (panel inferior), del caso base con el nivel actual de esfuerzo, del caso base con la mortalidad por pesca correspondiente al RMS (F_{RMS}), y el análisis de sensibilidad a la inclinación ($h = 0.75$) de la relación población-reclutamiento con el nivel actual de esfuerzo. El punto grande indica la captura más reciente (2017).

TABLE B-1. MSY and related quantities for the base case and the stock-recruitment relationship sensitivity analysis, based on average fishing mortality (F) for 2015-2017. B_{recent} and B_{MSY} are defined as the biomass, in metric tons, of fish 3+ quarters old at the start of the first quarter of 2018 and at MSY, respectively, and S_{recent} and S_{MSY} are defined as indices of spawning biomass (therefore, they are not in metric tons). C_{recent} is the estimated total catch for 2017.

TABLA B-1. RMS y cantidades relacionadas para el caso base y el análisis de sensibilidad a la relación población-reclutamiento, basados en la mortalidad por pesca (F) media de 2015-2017. Se definen B_{recent} y B_{RMS} como la biomasa, en toneladas, de peces de 3+ trimestres de edad al principio del primer trimestre de 2018 y en RMS, respectivamente, y S_{recent} y S_{RMS} como índices de biomasa reproductora (por lo tanto, no se expresan en toneladas). C_{recent} es la captura total estimada de 2017.

YFT	Base case Caso base	$h = 0.75$
MSY-RMS	264,283	278,584
$B_{\text{MSY}} - B_{\text{RMS}}$	376,696	560,713
$S_{\text{MSY}} - S_{\text{RMS}}$	3,634	6,080
$B_{\text{MSY}}/B_0 - B_{\text{RMS}}/B_0$	0.31	0.37
$S_{\text{MSY}}/S_0 - S_{\text{RMS}}/S_0$	0.27	0.35
$C_{\text{recent}}/\text{MSY} - C_{\text{recent}}/\text{RMS}$	0.85	0.81
$B_{\text{recent}}/B_{\text{MSY}} - B_{\text{recent}}/B_{\text{RMS}}$	1.35	0.89
$S_{\text{recent}}/S_{\text{MSY}} - S_{\text{recent}}/S_{\text{RMS}}$	1.08	0.64
F multiplier-Multiplicador de F	0.99	0.64

C. ATÚN BARRILETE

El barrilete se encuentra distribuido por todo el Océano Pacífico, y es probable que exista una población continua por todo el Océano Pacífico, con intercambio de individuos a nivel local, aunque se cree que los desplazamientos a gran escala son poco comunes. La mayoría de las capturas de barrilete provienen de las regiones oriental y occidental; las capturas cerqueras son relativamente bajas cerca del límite occidental del OPO en 150°O. Los desplazamientos de barriletes marcados cubren generalmente centenares, no miles, de kilómetros, y el intercambio de peces entre el Océano Pacífico oriental y occidental parece ser limitado. Las tasas de desplazamiento entre el OPO y el Pacífico occidental no pueden ser estimadas con los datos de marcado actualmente disponibles.

Se estima que la biomasa, el reclutamiento, y la mortalidad por pesca son altamente variables a lo largo del tiempo. Sin embargo, las estimaciones son diferentes entre los distintos métodos de evaluación y son inciertos porque: 1) no se sabe si la captura por día de pesca en las pesquerías de cerco es proporcional a la abundancia; 2) es posible que exista una población de barrilete grande que es invulnerable a las pesquerías; y 3) la estructura de la población del OPO en relación con las poblaciones del Pacífico occidental y central es incierta. Además, se estima que se logran los rendimientos máximos con una mortalidad por pesca infinita porque el peso crítico es menor que el peso promedio de reclutamiento a la pesquería. No obstante, esto es incierto debido a incertidumbres en las estimaciones de mortalidad natural y crecimiento. Por este motivo, no se dispone de puntos de referencia tradicionales para el barrilete en el OPO. Por consecuencia, se han usado indicadores y niveles de referencia para evaluar la condición de la población.

Los indicadores basados en datos y en modelos todavía no han detectado ningún impacto adverso de la pesca. El peso promedio ha disminuido a niveles vistos a principios de los años 1980, y estuvo por debajo de su nivel de referencia inferior en 2015 y 2016 ([Figura C-1](#)), pero aumentó ligeramente a por encima de dicho nivel en 2017. Esto puede ser consecuencia de sobreexplotación, pero también puede ser causado por el hecho que los reclutamientos recientes han sido mayores que los anteriores, o por la expansión de la pesquería a zonas ocupadas por barriletes más pequeños.

La biomasa y mortalidad por pesca correspondientes al RMS están relacionadas negativa y positivamente, respectivamente, con la productividad. Por lo tanto, ya que la susceptibilidad (que está relacionada con la mortalidad por pesca) del barrilete y patudo son aproximadamente iguales, la condición del barrilete puede ser inferida a partir de la condición del patudo. La evaluación actual del patudo estima que la mortalidad por pesca es menos que F_{RMS} ; por lo tanto, la mortalidad por pesca del barrilete debería ser menos que F_{RMS} . Ya que el esfuerzo y la biomasa del barrilete han sido relativamente constantes durante los 15 últimos años, esto implica asimismo que la biomasa del barrilete está por encima de B_{RMS} .

Un análisis de susceptibilidad y productividad (PSA; ver [Informe de la situación de la pesquería 12](#), p 172) señala que la productividad del barrilete es sustancialmente mayor que aquella del patudo. La biomasa (B) y la mortalidad por pesca correspondiente al RMS (F_{RMS}) están, respectivamente, negativa y positivamente correlacionadas con la productividad. Por lo tanto, ya que el barrilete y patudo tienen aproximadamente la misma susceptibilidad, y la susceptibilidad está relacionada con la mortalidad por pesca, la condición del barrilete puede ser inferida a partir de la condición del patudo, pero solamente si la mortalidad por pesca del patudo está por debajo del nivel de RMS (es decir, $F < F_{RMS}$). Ya que la evaluación actualizada del patudo estima que la mortalidad por pesca está por encima de dicho nivel, no se pueden hacer inferencias acerca de la condición del barrilete. Una evaluación convencional del barrilete es necesaria para determinar la condición de la población, pero, tal como se comentó anteriormente, esto no es posible sin datos de marcado mucho más extensos. La implementación del programa de marcado a gran escala en el OPO propuesto en el Plan Científico Estratégico para 2019-2023 es por lo tanto crítica.

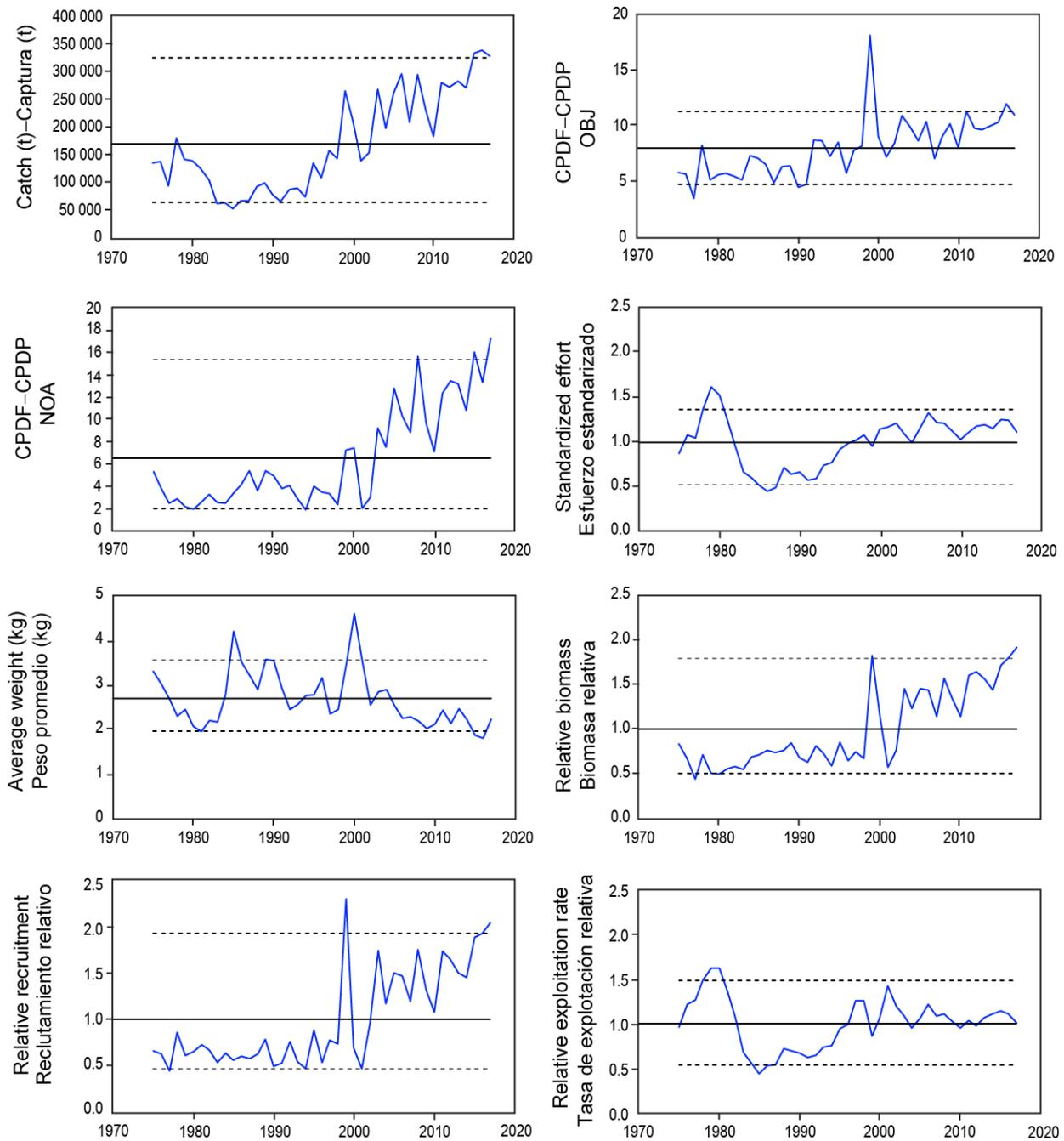


FIGURE C-1. Indicators of stock status for skipjack tuna in the eastern Pacific Ocean. OBJ: floating-object fishery; NOA: unassociated fishery; CPDF: catch per day fished. All indicators are scaled so that their average equals one.

FIGURA C-1. Indicadores del estatus de la población de atún barrilete en el Océano Pacífico oriental. OBJ: pesquería sobre objetos flotantes; NOA: pesquería no asociada; CPDP: captura por día de pesca. Se ajusta la escala de todos los indicadores para que su promedio equivalga a uno.

D. ATÚN PATUDO

Los resultados de la evaluación actualizada del atún patudo (*Thunnus obesus*) en el Océano Pacífico oriental (OPO) realizada en 2018, que usó la misma metodología que en años previos, descubrieron varias incertidumbres que condujeron al personal a cuestionar su uso como base para su asesoramiento de ordenación. El personal desarrolló por lo tanto un conjunto de indicadores de condición de población para el patudo, como base alternativa para el asesoramiento de ordenación y para permitir dar seguimiento a la población y la pesquería hasta que se resuelvan las incertidumbres en la evaluación de la población.

Han ocurrido cambios sustanciales en la pesquería de atún patudo en el OPO en las décadas recientes ([Figura D-1](#)). Inicialmente, la mayor parte de la captura de patudo era tomada por buques palangreros. Con la expansión de las pesquerías sobre dispositivos agregadores de peces (plantados) desde 1993, la pesquería de cerco ha tomado un componente creciente de la captura de patudo. En los últimos años, las capturas cerqueras de patudo fueron tomadas principalmente entre 5°N y 5°S sur a través del Pacífico ecuatorial al oeste hasta el límite occidental (150°O) del OPO ([Figura A-3](#)). Las capturas palangreras de patudo en el OPO son tomadas predominantemente por debajo de 5°N ([Figura A-4](#)). Se han realizado las evaluaciones como si existiese una sola población de patudo en el OPO, con desplazamientos netos mínimos de peces entre el OPO y el Océano Pacífico central y occidental (OPCO). Los resultados de las evaluaciones han sido consistentes con aquellos de otros análisis del patudo a escala del Pacífico entero. No obstante, en la distribución de las capturas de patudo se extiende por todo el Océano Pacífico ecuatorial. Además, recientemente se acumuló una gran cantidad de datos de marcado convencional y electrónico del *Pacific Tuna Tagging Programme*, que ha enfocado sus esfuerzos de marcado de patudo entre 180° y 140°O desde 2008. Las marcas recuperadas muestran claramente que ocurren extensos desplazamientos longitudinales de patudo a través del límite de la CIAT en 150°O, en particular de oeste a este. El personal de la CIAT seguirá colaborando con la Secretaría de la Comunidad del Pacífico (SPC) en la investigación de un modelo de evaluación del patudo a escala del Pacífico entero. Incorporará los nuevos datos de marcado en un modelo de dinámica poblacional con estructura espacial, lo cual ayudará en la evaluación actual de sesgos potenciales que resulten de no tomar en cuenta el intercambio de peces a través del límite OPO-OPCO en el método actual de realizar evaluaciones separadas para el OPO y el OPCO.

Debido a las incertidumbres identificadas en la evaluación actualizada del patudo realizada en 2018 ([SAC-09-05](#) y [SAC-09 INF-B](#)), el personal usó indicadores de condición de población, similares a aquellos usados para el atún barrilete ([SAC-09-07](#)), para evaluar la condición de la población. Investigó también la relación entre el número de días de pesca y el número de lances sobre objetos flotantes, usando un subconjunto de buques que pescaron principalmente sobre objetos flotantes

Todos los indicadores, excepto la captura, muestran tendencias fuertes a lo largo del tiempo ([Figura D-2](#)), señalando una mortalidad por pesca mayor y una abundancia reducida, y están en, o por encima de, sus puntos de referencia. El número creciente de lances y el peso promedio decreciente del pescado en la captura sugieren que la población de patudo en el OPO se encuentra bajo una presión de pesca incrementada, y que son necesarias medidas adicionales a las vedas estacionales actuales, tales como límites sobre el número de lances sobre objetos flotantes. No queda claro por qué el número de lances sobre objetos flotantes, por día y por buque, va en aumento, pero se debe probablemente a la eficacia incrementada de los buques para encontrar plantados con atún, debido a su vez tanto al mayor número de plantados sembrados como al mayor uso de boyas satelitales dotadas de equipo de sonar para detectar pescado, y se deberían realizar investigaciones adicionales de este fenómeno.

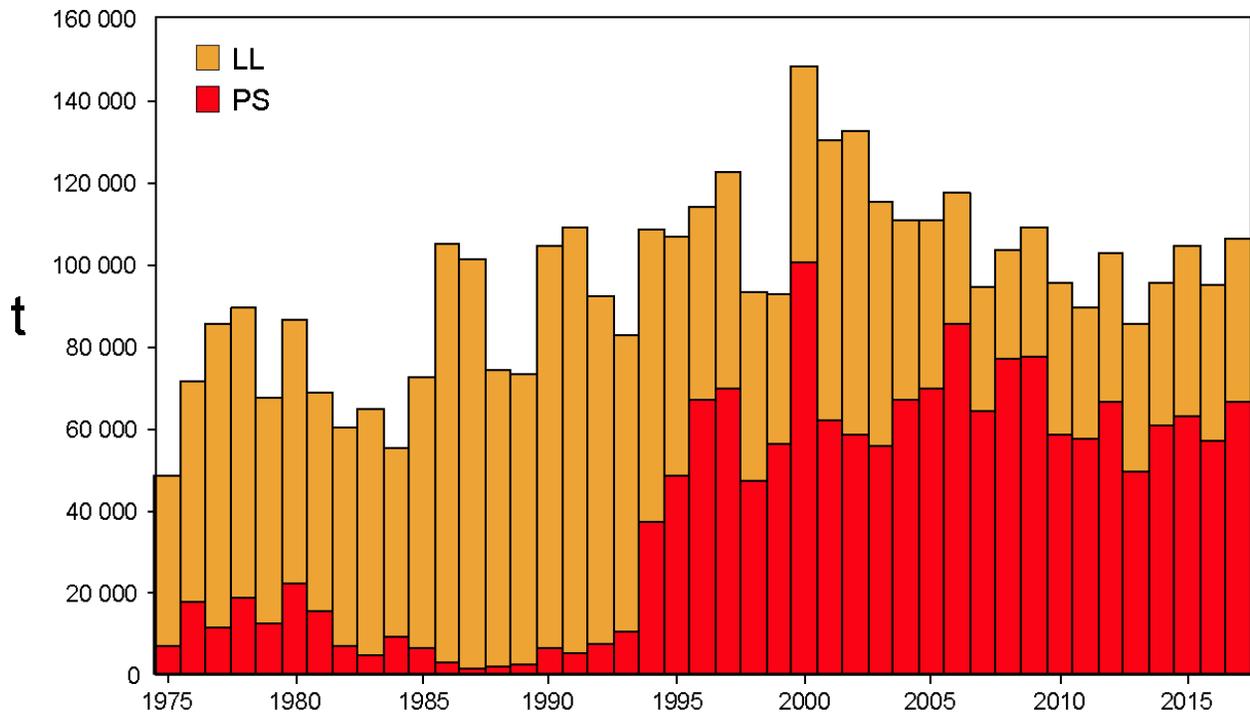


FIGURE D-1. Total catches (retained catches plus discards) of bigeye tuna by the purse-seine fisheries, and retained catches for the longline fisheries, in the eastern Pacific Ocean, 1975-2017. The purse-seine catches are adjusted to the species composition estimate obtained from sampling the catches. The 2017 catch data are preliminary.

FIGURA D-1. Capturas totales (capturas retenidas más descartes) de atún patudo por las pesquerías de Cerco, y capturas retenidas de las pesquerías palangreras, en el Océano Pacífico oriental, 1975-2017. Se ajustan las capturas cerqueras a la estimación de la composición por especie obtenida del muestreo de las capturas. Los datos de captura de 2017 son preliminares.

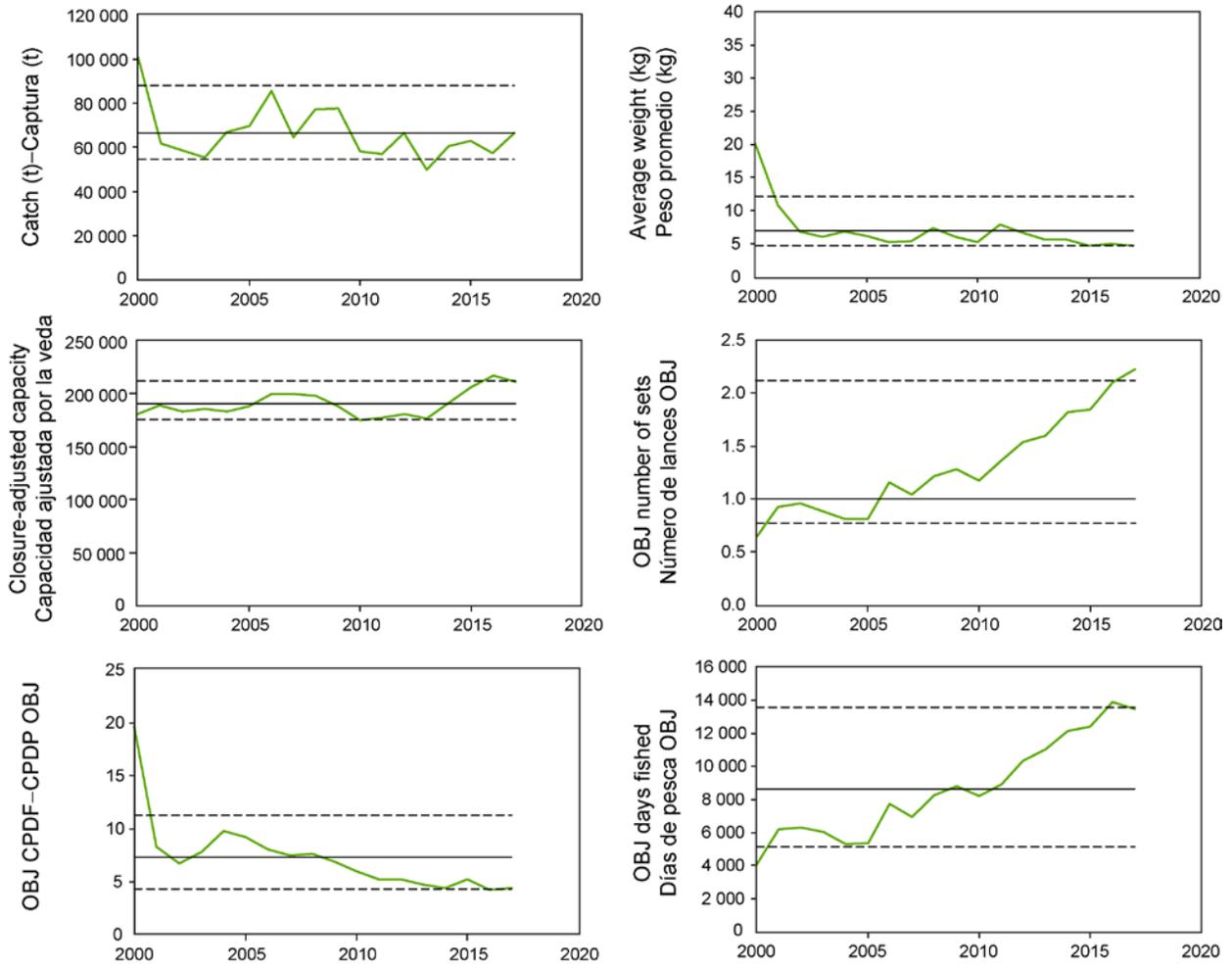


FIGURE D-2. Stock status indicators for bigeye tuna in the EPO, based on purse-seine data, 2000-2017. The dashed horizontal lines are the 5th and 95th percentiles, the solid horizontal line is the median. CPDF: catch per day fishing; OBJ: sets on floating objects.

FIGURA D-2. Stock status indicators for bigeye tuna in the EPO, based on purse-seine data, 2000-2017. The dashed horizontal lines are the 5th and 95th percentiles, the solid horizontal line is the median. CPDF: catch per day fishing; OBJ: sets on floating objects.

E. ATÚN ALETA AZUL DEL PACÍFICO

Los estudios de marcado han demostrado que ocurre intercambio de aleta azul del Pacífico entre el Océano Pacífico oriental (OPO) y occidental. Se han capturado aletas azules larvales, poslarvales, y juveniles tempranos en el Pacífico occidental, pero no en el OPO, por lo que es probable que exista una sola población de aleta azul en el Océano Pacífico (o posiblemente dos poblaciones, una que desova cerca de Taiwán y Filipinas y otra que desova en el Mar de Japón).

La mayor parte de las capturas comerciales de aleta azul en el OPO es realizada por buques cerqueros. Casi todas las capturas cerqueras son realizadas al oeste de Baja California y California, a menos de unas 100 millas náuticas de la costa, entre aproximadamente 23°N de y 35°N. Se estima que el 90% de la captura mide entre 60 y 100 cm de talla, lo cual representa principalmente peces de entre 1 y 3 años de edad. En 1999 se establecieron instalaciones de acuicultura del aleta azul en México, y algunos cerqueros mexicanos comenzaron a dirigir sus esfuerzos hacia el aleta azul durante ese año. En años recientes, la mayoría de la captura ha sido transportada a jaulas, donde se mantienen los peces para engordarlos y luego venderlos al mercado de sashimi. Se capturan cantidades menores de aleta azul con artes recreacionales, redes agalleras, y palangre. Se han capturado aletas azules en el OPO durante todos los meses del año, pero la mayor parte de la captura es lograda entre mayo y octubre.

El aleta azul es explotado con varias artes en el Pacífico occidental desde Taiwán hasta Hokkaido, Japón. La pesquería curricanera japonesa captura peces de edad 0, de unos 15 a 30 cm de talla, durante julio-octubre al sur de la isla Shikoku y al sur de la Prefectura de Shizuoka. Durante noviembre-abril, se capturan peces de edad 0, de entre unos 35 y 60 cm de talla, en pesquerías curricaneras al sur y oeste de la isla Kyushu. Peces de edad 1 y mayores son capturados con red de cerco, principalmente durante mayo-septiembre, entre aproximadamente 30°-42°N y 140°-152°E. Aletas azules de varios tamaños son también capturados con almadrabas, redes de trasmalle, y otras artes, especialmente en el Mar de Japón. Adicionalmente, son capturadas pequeñas cantidades de aleta azul cerca de la costa sudeste de Japón con palangre. La pesquería palangrera a pequeña escala de Taipéi Chino, que se ha expandido desde 1996, captura aleta azul de más de 180 cm de talla desde fines de abril hasta junio, cuando se concentran para desovar en aguas al este del norte de Filipinas y Taiwán.

Las pesquerías palangreras de alta mar están dirigidas principalmente hacia los atunes tropicales, albacora, y peces picudos, pero capturan pequeñas cantidades de aleta azul del Pacífico. Son capturadas también pequeñas cantidades de aleta azul por buques cañeros japoneses en alta mar.

Los estudios de marcado, usando marcas convencionales y archivadoras, han descubierto una gran cantidad de información acerca del ciclo vital del aleta azul. Algunos peces aparentemente permanecen su vida entera en el Pacífico occidental, mientras que otros migran al OPO. Las migraciones comienzan principalmente durante el primer y segundo año de vida. Los migrantes de primer o segundo año están expuestos a varias pesquerías antes de comenzar su viaje al OPO. Luego, después de cruzar el océano, están expuestos a las pesquerías comerciales y recreacionales frente a California y Baja California. A la larga, los supervivientes regresan al Pacífico occidental.

Se encuentran aletas azules de más de unos 50 cm de talla con mayor frecuencia en aguas con una temperatura superficial del mar (TSM) de entre 17° y 23°C. En el Pacífico occidental se encuentran peces de entre 15 y 31 cm de talla en aguas con TSM entre 24 y 29 °C. La supervivencia de los aletas azules larvales y juveniles tempranos es sin duda fuertemente afectada por el medio ambiente. Las condiciones en el Pacífico occidental probablemente afectan el reclutamiento, y por lo tanto las porciones de los peces juveniles en esa zona que migran al OPO, así como cuándo ocurren estas migraciones. Similarmente, las condiciones en el OPO afectan probablemente cuándo los peces juveniles regresan al Pacífico occidental.

Las capturas totales de aleta azul han fluctuado considerablemente durante los últimos 50 años ([Figura E-1](#)). Los años consecutivos de capturas superiores al promedio (mediados de los años 1950 a mediados de los 1960) e inferiores al promedio (principios de los 1980 a principios de los 1990) podrían ser debidos a años consecutivos de reclutamientos superiores al promedio e inferiores al promedio. El impacto estimado

de la pesca sobre la población de aleta azul durante el periodo entero del modelo (1952-2016) es sustancial ([Figura E-2](#)). Las pesquerías del Pacífico occidental han tenido un impacto mayor que las pesquerías del OPO, y su impacto creció a partir de los años 1980, estabilizándose solamente en los años 2000.

El Grupo de Trabajo sobre el aleta azul del Pacífico del Comité Científico Internacional para los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC) realizó una evaluación actualizada de la población en 2016. Los resultados del modelo de caso base indican que: (1) la biomasa de la población reproductora (*spawning stock biomass*; SSB) fluctuó durante todo el periodo de la evaluación, (2) la SSB disminuyó constantemente desde 1996 hasta 2010; y (3) el aumento lento de la población continúa desde 2010. Las estimaciones del reclutamiento histórico han fluctuado desde 1952, sin una tendencia aparente. Los niveles de reclutamientos bajos estimados en 2010-2014 fueron motivo de preocupación en la evaluación de 2016. La estimación de la evaluación de 2018 del reclutamiento de 2015 es baja, y similar a las estimaciones de años previos, mientras que la estimación del reclutamiento de 2016 es mayor que el promedio histórico. Los datos iniciales indican que el reclutamiento de 2017 es asimismo alto. No existen pruebas de una relación población-reclutamiento. Se observa una disminución sustancial de la F estimada en los peces de edades 0-2 en 2015-2016. Cabe señalar que han estado en vigor medidas de ordenación más estrictas en la WCPFC y la CIAT desde 2015.

La estimación puntual de la SSB en 2016 fue 3.3% de la SSB en ausencia de pesca ($3.3\%SSB_{F=0}$), y la mortalidad por pesca (F) en 2016 corresponde a $F6.7\%SPR$. Ya que la estrategia de extracción contiene límites de captura, se espera que la mortalidad por pesca disminuya; es decir, $Fx\%SPR$ aumentará a medida que aumenta la biomasa. No se han adoptado puntos de referencia límite u objetivo basados en biomasa para evaluar si el aleta azul del Pacífico está sobrepescado. No obstante, la población está sobrepescada relativo a puntos de referencia objetivo comunes y al punto de referencia límite de la CIAT usado para los atunes tropicales. Además, no se han adoptado puntos de referencia límite u objetivo basados en intensidad de pesca para evaluar si está ocurriendo sobrepesca del atún aleta azul del Pacífico, pero la población está sujeta a sobrepesca relativo a la mayoría de los puntos de referencia comunes basados en intensidad de pesca.

La resolución C-16-08 establece que la Comisión reconoce que el objetivo de ordenación de la CIAT es mantener o restablecer las poblaciones de peces en niveles capaces de producir el RMS, e implementará un plan provisional de recuperación es parte mediante la adopción de una (primera) meta inicial de recuperación de BPRmed,1952-2014 (la estimación puntual de la mediana de 1952-2014) por lograr antes de 2024 con una probabilidad de al menos 60%. La CIAT ha adoptado resoluciones para limitar la captura de atún aleta azul en el OPO. La resolución limita las capturas comerciales en el Área de la Convención de la CIAT por todos los CPC a un total combinado de 6,600 toneladas durante 2017 y 2018. Ningún CPC superará 3,500 toneladas en 2017. En el caso que la captura total real en 2017 esté por encima o por debajo de 3,300 toneladas, el límite de captura para 2018 será ajustado correspondientemente para asegurar que la captura total de ambos años no supere 6,600 toneladas.

La resolución C-16-08 requiere que en 2018 y tomando en cuenta los resultados de la segunda reunión del grupo de trabajo conjunto CN CIAT-WCPFC prevista para 2017, la Comisión adoptará una segunda meta de recuperación, por lograr antes de 2030, y que a más tardar en la reunión de la CIAT en 2018, tomando en cuenta los resultados del grupo de trabajo conjunto CIAT-CN de la WCPFC, la Comisión considerará y desarrollará puntos de referencia y reglas de control de explotación para la ordenación a largo plazo del atún aleta azul del Pacífico, que deberían ser comparables con aquellos adoptados por la WCPFC.

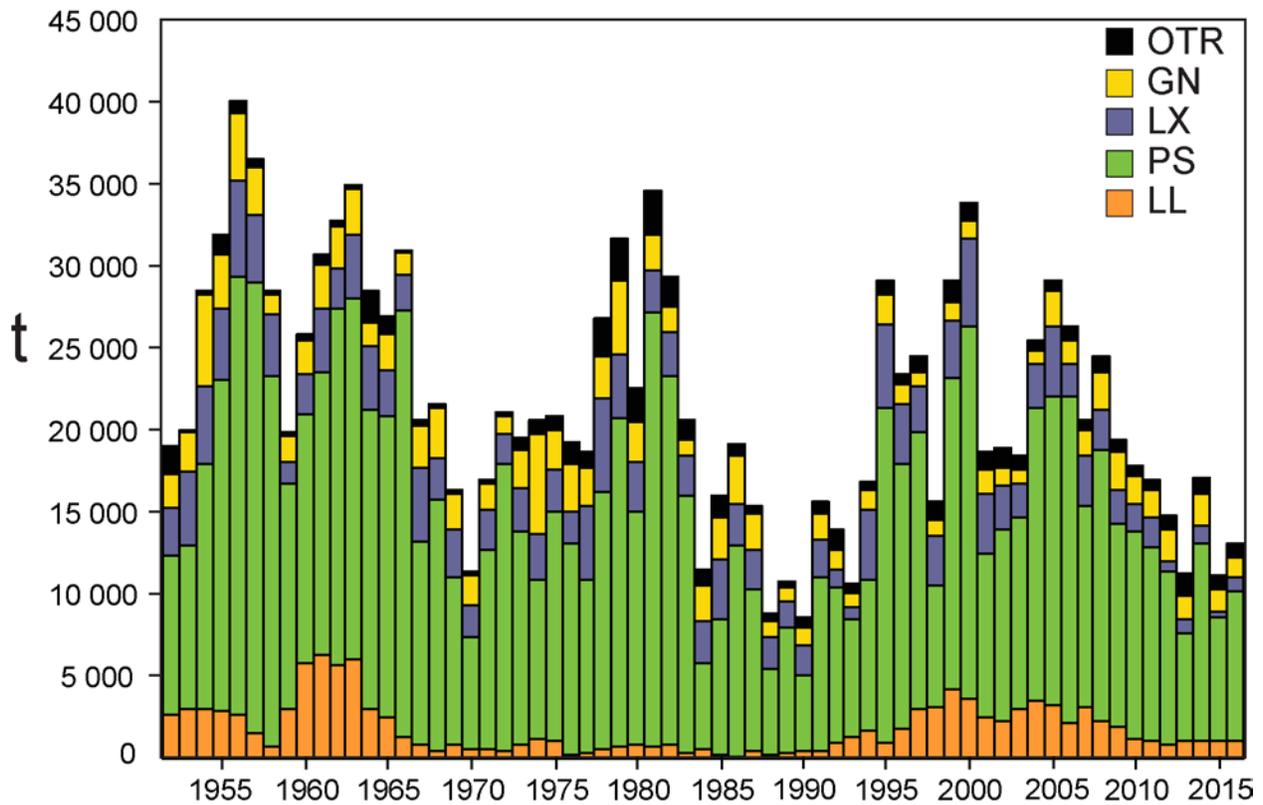


FIGURE E-1. Retained catches of Pacific bluefin tuna.
FIGURA E-1. Capturas retenidas de atún aleta azul del Pacífico.

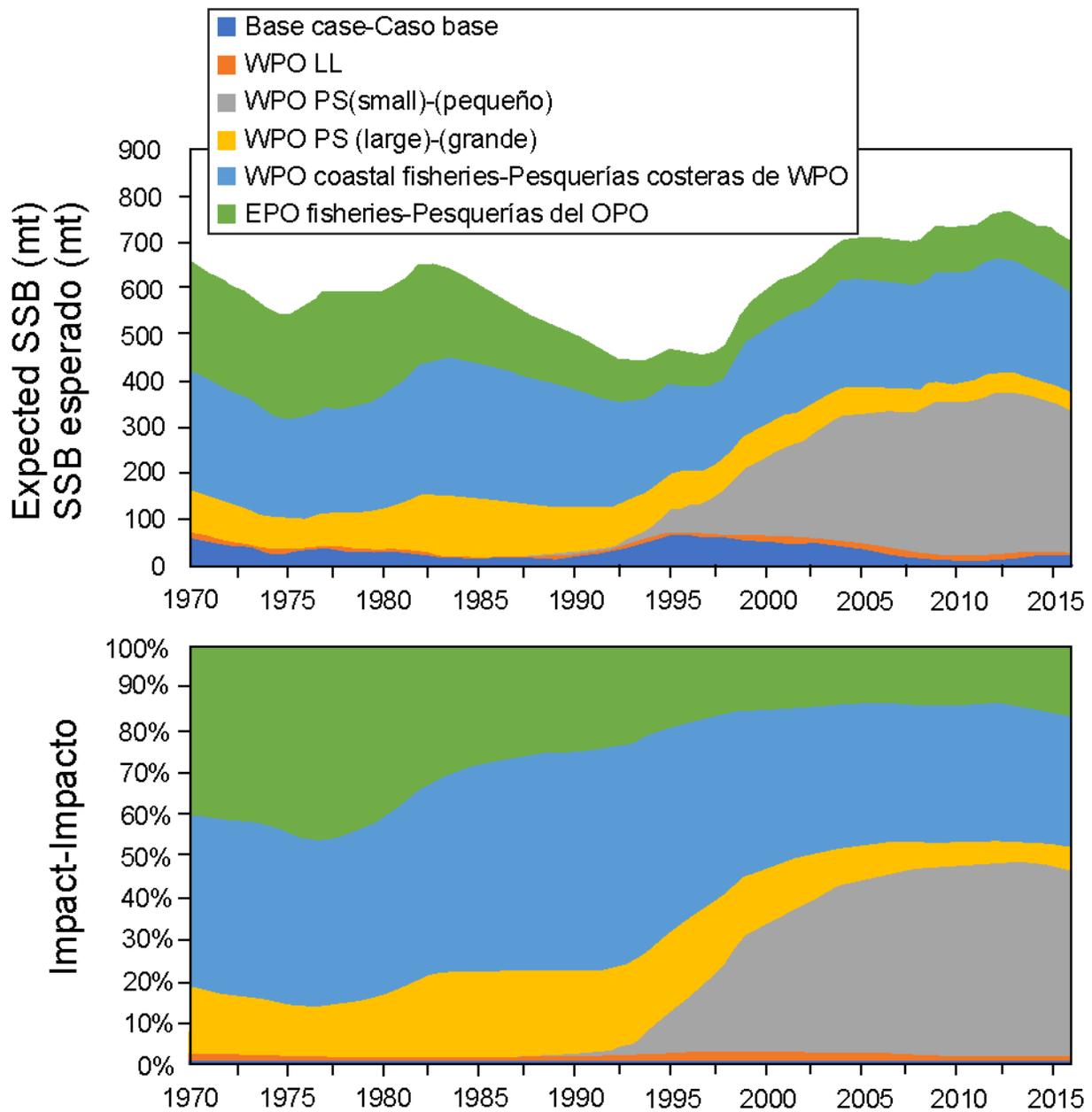


FIGURE E-2. Estimates of the impact on the Pacific bluefin tuna population of fisheries in the EPO and in the WPO (upper panel). The dashed line represents the estimated hypothetical unfished spawning biomass, and the solid line the estimated actual spawning biomass. The shaded areas indicate the impact attributed to each fishery. The lower panel presents the proportion of impact attributed to the EPO and WPO. (Figure from the draft Executive Summary of ISC 2018 stock assessment; subject to change and approval by the ISC Plenary.)

FIGURA E-2. Estimaciones del impacto sobre la población de atún aleta azul del Pacífico de las pesquerías en el OPO y en el WPO (panel superior). La línea de trazos representa la biomasa reproductora no pescada hipotética estimada, y la línea sólida la biomasa reproductora real estimada. Las áreas sombreadas indican el impacto atribuido a cada pesquería. El panel inferior ilustra la proporción del impacto atribuida al OPO y al WPO. (Figura del borrador de resumen ejecutivo de la evaluación de 2018 del ISC; sujeta a cambio y aprobación por la plenaria del ISC.)

F. ATÚN ALBACORA

Existen dos poblaciones de atún albacora en el Océano Pacífico, una en el hemisferio norte y la otra en el hemisferio sur. La especie es capturada con palangre en la mayor parte del Pacífico Norte y Sur, pero rara vez entre aproximadamente 10°N y 5°S, con curricán en el Pacífico Norte y Sur oriental y central, y con caña en el Pacífico Norte occidental. En el Pacífico Norte un 57% del pescado es capturado con caña y curricán, que capturan albacora más joven y pequeño, mientras que un 95% de la captura de albacora en el Pacífico Sur es tomada con palangre. Las capturas anuales totales de albacora del Pacífico Sur oscilaron entre unas 25,000 y 50,000 t durante los años 1980 y 1990, pero aumentaron posteriormente, oscilando entre unas 68,000 y 88,000 t durante 2012-2016 ([Figura F-1a](#)), con un promedio de unas 81,000 t, el 29% del cual provino del Océano Pacífico oriental (OPO). Las capturas totales anuales de albacora del Pacífico Norte alcanzaron su nivel máximo de más de 125.000 t anuales en 1976, disminuyeron a unas 38,000 t en 1991, y luego aumentaron a unas 122,000 t en 1999 ([Figura F-1b](#)). Disminuyeron de nuevo a principios de los años 2000, luego se recuperaron, pero durante 2012-2016 disminuyeron de unas 92,000 a 58,200 t, con un promedio de aproximadamente 78,000 t, 27% de lo cual fue capturado en el OPO.

El atún albacora juvenil y adulto es capturado principalmente en la Corriente de Kuroshio, la Zona de Transición del Pacífico Norte, y la Corriente de California en el Pacífico norte y en la Zona de Convergencia Subtropical en el Pacífico sur, pero el desove ocurre en aguas tropicales y subtropicales, y se centra en los paralelos de 20°N y 20°S. Se cree que el albacora del Pacífico Norte desova entre marzo y julio en el Pacífico occidental y central.

Los desplazamientos del albacora del Pacífico Norte son fuertemente afectados por las condiciones oceánicas, y los migrantes suelen estar concentrados en frentes oceánicos en la Zona de Transición del Pacífico Norte. La mayoría de las capturas tienen lugar en aguas de entre aproximadamente 15° y 19.5°C. No quedan claros los detalles de la migración, pero se cree que peces juveniles (de entre 2 y 5 años de edad) se trasladan al Océano Pacífico oriental (OPO) en la primavera y a principios del verano, y vuelven al Pacífico occidental y central, tal vez anualmente, a fines de otoño y en el invierno, donde suelen permanecer cuando maduran. Este patrón podría ser complicado por desplazamientos por sexo de peces adultos grandes (talla furcal (TF) >125 cm), que son predominantemente machos, a zonas al sur de 20°N. La importancia de estos desplazamientos para la dinámica demográfica de esta población es incierta.

Se sabe menos acerca de los desplazamientos de albacora en el Pacífico sur. Los juveniles se desplazan de los trópicos hacia el sur cuando miden unos 35 cm, y luego hacia el este por la Zona de Convergencia Subtropical hasta aproximadamente 130°O. Poco antes de alcanzar la madurez vuelven a aguas tropicales, donde desovan. Marcas fijadas en peces liberados al este de 155°O fueron recuperadas generalmente en lugares al este y norte del punto de liberación, mientras que aquéllas fijadas al oeste de 155°O fueron recuperadas generalmente en lugares al oeste y norte del punto de liberación.

Las evaluaciones más recientes de las poblaciones de albacora del Pacífico sur y norte datan de 2015 y 2017, respectivamente. Las evaluaciones indican que no es probable que ninguna de las dos poblaciones esté sobrepescada o que esté ocurriendo sobrepesca.

Albacora del Pacífico sur

La [evaluación del albacora del Pacífico sur](#) realizada en 2015 por científicos de la Secretaría de la Comunidad del Pacífico, usando MULTIFAN-CL, abarcó el periodo de 1960-2013, incorporó datos de captura y esfuerzo, frecuencia de talla, y marcado, e información sobre parámetros biológicos. Se encuentra [aquí](#) un resumen de las conclusiones. Los cambios clave desde la evaluación previa fueron la inclusión de los resultados de un estudio a gran escala de parámetros biológicos, principalmente la incertidumbre en el crecimiento, el uso de un modelo espacialmente explícito, y la mortalidad natural (M) supuesta. Aunque los resultados son sensibles a la M supuesta y a la ponderación relativa de los distintos conjuntos de datos, se concluyó que la población se encuentra muy probablemente por encima tanto del nivel correspondiente al rendimiento máximo sostenible (RMS) como del [punto de referencia límite](#) de 20% $SSB_{F=0}$ (20% de la biomasa de la población reproductora (*spawning stock biomass*, SSB) en ausencia de pesca) adoptada por la

Comisión de Pesca del Pacífico Central y Occidental (WCPFC), y que por lo tanto no está sobrepescada. La mortalidad por pesca (F) ha venido aumentando generalmente a lo largo del tiempo, pero sus niveles recientes estuvieron por debajo del nivel de RMS ($F_{2009-2012}/F_{RMS} = 0.39$ en el modelo de caso base, y variaron de 0.13 a 0.62 en la matriz de modelos usada para representar la incertidumbre). La SSB actual (2013) estuvo por encima de tanto el nivel de RMS (caso base $SSB_{2013}/SSB_{RMS} = 2.86$; amplitud 1.74-7.03) como del punto de referencia límite (caso base $SSB_{2013}/SSB_{F=0} = 0.40$; amplitud 0.30-0.60), por lo que no es probable que esté ocurriendo sobrepesca. Sin embargo, es importante señalar que SSB_{RMS} es menor que el punto de referencia límite. No obstante estas conclusiones, se recomendó reducir la mortalidad por pesca palangrera y la captura palangrera a fin de evitar mayores disminuciones de la biomasa vulnerable, para permitir mantener tasas de captura económicamente viables.

Albacora del Pacífico norte

La resolución [C-05-02](#) sobre el albacora del Pacífico norte, complementada por la resolución [C-13-03](#) requiere que no se incremente el esfuerzo de pesca total para la población por encima del nivel de entonces. Durante 2014-2016 al esfuerzo total fue de 31,604 días-buque (95% del nivel de referencia de 2002-2004), y el número promedio de buques en operación fue 753 (83% del nivel de referencia de 2002-2004).

Una [evaluación del albacora del Pacífico norte](#), usando datos de pesca de hasta 2015, fue realizada en abril de 2017 en un taller del grupo de trabajo sobre albacora (ALBWG) del Comité Científico Internacional sobre los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC). Se evaluó la población usando un modelo *Stock Synthesis* (SS versión 3.24AB) con estructura por edad y sexo ajustado a series de tiempo de datos de CPUE y composición por talla estandarizados. Se hicieron tres cambios importantes al modelo de caso base de la evaluación previa en 2014:

1. Lo más importante es que se usó un nuevo procedimiento para estandarizar el índice (1996-2015) basado en datos de palangre japoneses usados para indicar tendencias en la abundancia del albacora adulto, y los resultados representaron una mejora sustancial con respecto a evaluaciones previas. Este nuevo índice tuvo buen contraste y, a partir de análisis diagnósticos de modelo de producción con estructura por edad (ASPM), fue informativo en cuanto a tendencias y escala de la población.
2. El año del inicio del modelo de caso base fue cambiado de 1966 a 1993. Esto eliminó la influencia del ajuste pobre de los datos de composición por talla palangreros japoneses de 1975-1992, y el conflicto entre estos datos y los índices primarios de abundancia adulta.
3. En evaluaciones previas, se supuso que la tasa instantánea de mortalidad natural (M) es 0.3 año⁻¹ para ambos sexos de todas edades. Se analizó el fundamento de este supuesto, y se descubrió que está mal apoyado. Se desarrollaron vectores de M por edad y por sexo de un metaanálisis, con una M de sexos combinados ajustado por edad para edades de 0 a 2, y una por sexo M fijada en 0.39 y 0.48 año⁻¹ para machos y hembras, respectivamente, de edad 3+.

Los resultados de la evaluación permitieron las siguientes conclusiones:

1. El modelo de caso base estima que la biomasa de la población reproductora (SSB) disminuye durante 1993-2000, y luego se vuelve relativamente estable. Es probable que la SSB haya fluctuado entre 70,000 y 140,000 t durante el periodo de la evaluación (1993-2015), aunque esas estimaciones son altamente inciertas (coeficiente de variación $\approx 40\%$, [Figura F-2](#)), y el reclutamiento promedio anual ha sido de aproximadamente 204 millones de peces durante este periodo. Se estimó que la SSB hembra es aproximadamente 81,000 t (intervalo de confianza de 95% 16,500 -145,000) en el último año de la evaluación (2015), y se estima que la población está reducida a aproximadamente el 47% de la SSB en ausencia de pesca.
2. La razón de potencial reproductor (*spawning potential ratio*, SPR; la razón del potencial reproductor de un recluta promedio durante toda la vida con pesca y sin pesca) actual (2015) estimada es 0.53, que corresponde a un nivel de explotación relativamente bajo (o sea, 1-RPR = 0.47). La mortalidad por pesca instantánea por edad (F por edad) es similar para ambos sexos hasta los 5 años de edad, alcanzando su pico a edad 4 y disminuyendo a una mínima a edad 6; posteriormente la F por edad es mayor

para los machos que para las hembras hasta la edad de 13 años. El albacora juvenil (2-4 años de edad) compuso, en promedio, el 70% de la captura anual durante 1993-2015, reflejando el mayor impacto de las pesquerías de superficie (principalmente curricán y caña), que capturan peces juveniles, relativo a las pesquerías palangreras, que capturan principalmente peces adultos.

3. La gráfica de Kobe ([Figura F-3](#)) ilustra la condición de la población relativa a puntos de referencia basados en RMS y sustitutos de RMS del modelo de caso base. Se presenta la gráfica con fines ilustrativos solamente, ya que la CIAT no ha establecido puntos de referencia biológicos para el albacora del Pacífico norte. El grupo de trabajo del ISC concluyó que es probable que la población no esté sobrepescada actualmente, ya que la evaluación no indica que la pesca haya reducido la SSB por debajo de puntos de referencia razonables basados en biomasa, incluyendo el punto de referencia límite adoptado por la WCPFC ($20\%SSB_{F=0}$).
4. Bajo el modelo de caso base, la estimación puntual del RMS es 132,072 t, y la estimación puntual de la biomasa reproductora que producirá el RMS (SSB_{RMS}) es 24,770 t. La razón estimada de la F actual (promedio de 2012-2014) a la F en el nivel de RMS (F_{RMS}) es 0.61, indicando que no está ocurriendo sobrepesca. Está también por debajo del nivel de 2002-2004 de 0.65 usado como referencia para las medidas de conservación y ordenación de la CIAT para el albacora del Pacífico norte.
5. Se realizaron dos proyecciones externas al modelo de caso base para evaluar el impacto de los niveles actuales de F (promedio de 2012-2014) y de captura (promedio de 2010-2014 = 82,432 t) sobre la SSB hembra durante 2015-2025. Las proyecciones indican que la F actual reduciría la SSB hembra de unas 81,000 t a 63,000 t (IC: 36,000 - 91,000 t) para 2025, con una probabilidad de 0.2 y <0.01 % de acabar por debajo del punto de referencia límite de la WCPFC en 2020 y 2025, respectivamente. La captura aumentaría en la 2017 y luego disminuiría a unas 60,000 t en 2024; en promedio, las capturas futuras serían inferiores al promedio de 2010-2014. Este resultado se debe más probablemente al reclutamiento bajo estimado para 2011, que reduciría la SSB hembra a partir 2015, el primer año del periodo de proyección. Por contraste, los niveles actuales de captura reducirían la SSB hembra de unas 81,000 t a 48,000 t (CI: 5,000 - 90,000 t) para 2025, e incrementarían la probabilidad de que la SSB hembra esté por debajo del punto de referencia de la WCPFC a 3.5 y 30% en 2020 y 2025, respectivamente. Estas probabilidades podrían ser mayores en la realidad, porque las proyecciones futuras no incluyen todas las incertidumbres del modelo de caso base. Cabe destacar que el escenario de captura constante es inconsistente con las prácticas de ordenación actuales de la CIAT y la WCPFC para el albacora del Pacífico norte.
6. El grupo de trabajo concluyó que la población del albacora del Pacífico norte probablemente no está sobrepescada, ni está padeciendo sobrepesca, con base en varios puntos de referencia potenciales. Se estima que el nivel actual de explotación ($F_{2012-2014}$) está por debajo del nivel de referencia ($F_{2002-2004}$) condujo previamente a medidas de conservación y ordenación para la población (resoluciones C-05-02 y C-13-03 de la CIAT y CMM 2005-03 de la WCPFC). No existen indicios de que la pesca haya reducido la SSB por debajo del punto de referencia límite de la WCPFC, y la dinámica poblacional de la población del albacora del Pacífico norte es impulsada principalmente por el reclutamiento, que es afectado tanto por cambios ambientales como por la relación población-reclutamiento. El grupo de trabajo concluyó que el albacora del Pacífico norte está en buenas condiciones, y que la productividad actual es suficiente para sostener los niveles recientes de mortalidad por pesca, suponiendo un reclutamiento histórico promedio a plazo corto y largo.
7. El grupo de trabajo señaló que la falta de datos de talla por sexo, incertidumbre en las estimaciones del crecimiento y la mortalidad natural, y el tratamiento simplificado de la estructura espacial de la dinámica poblacional del albacora del Pacífico norte son fuentes importantes de incertidumbre en la evaluación.

El grupo de trabajo está realizando una evaluación de estrategias de ordenación (EEO) de la población de albacora del Pacífico norte con la ayuda de un analista contratado recientemente por Estados Unidos. En la

novena reunión del Comité Científico Asesor en mayo de 2018 se presentó una [síntesis de este trabajo](#).

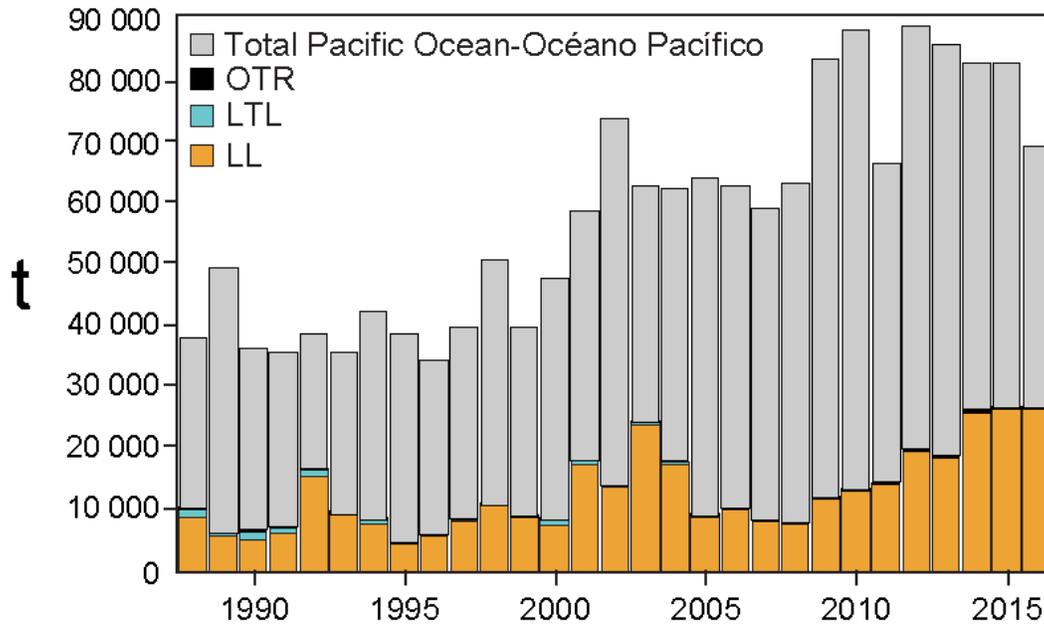


FIGURE F-1a. Retained catches of South Pacific albacore. The catches from the EPO are broken down by gear.

FIGURA F-1a. Capturas retenidas de albacora del Pacífico sur. Las capturas del OPO están desglosadas por arte.

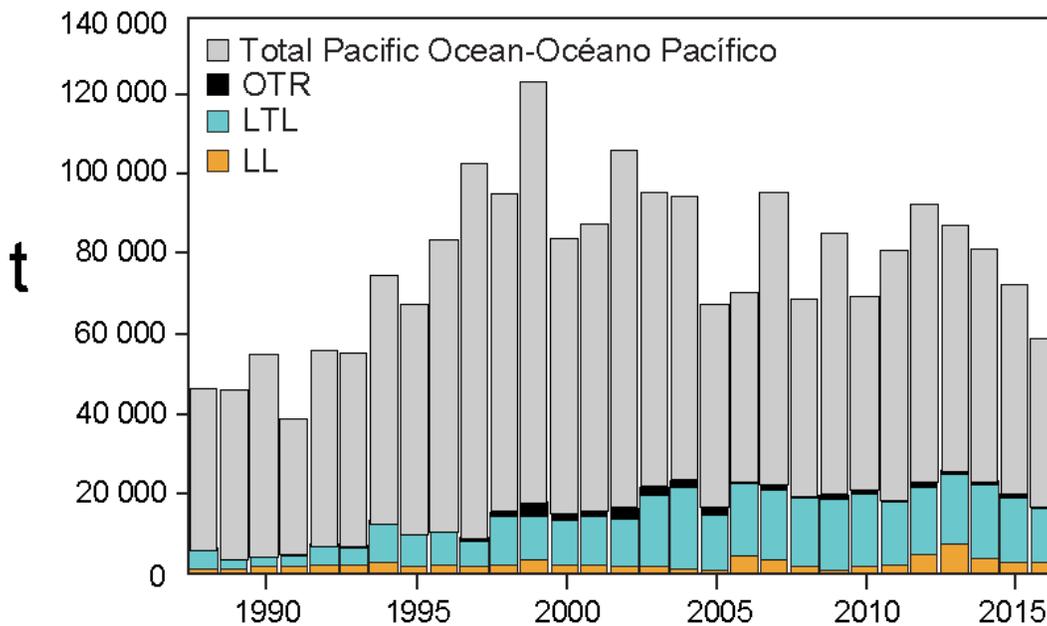


FIGURE F-1b. Retained catches of North Pacific albacore. The catches from the EPO are broken down by gear.

FIGURA F-1b. Capturas retenidas de albacora del Pacífico norte. Las capturas del OPO están desglosadas por arte.

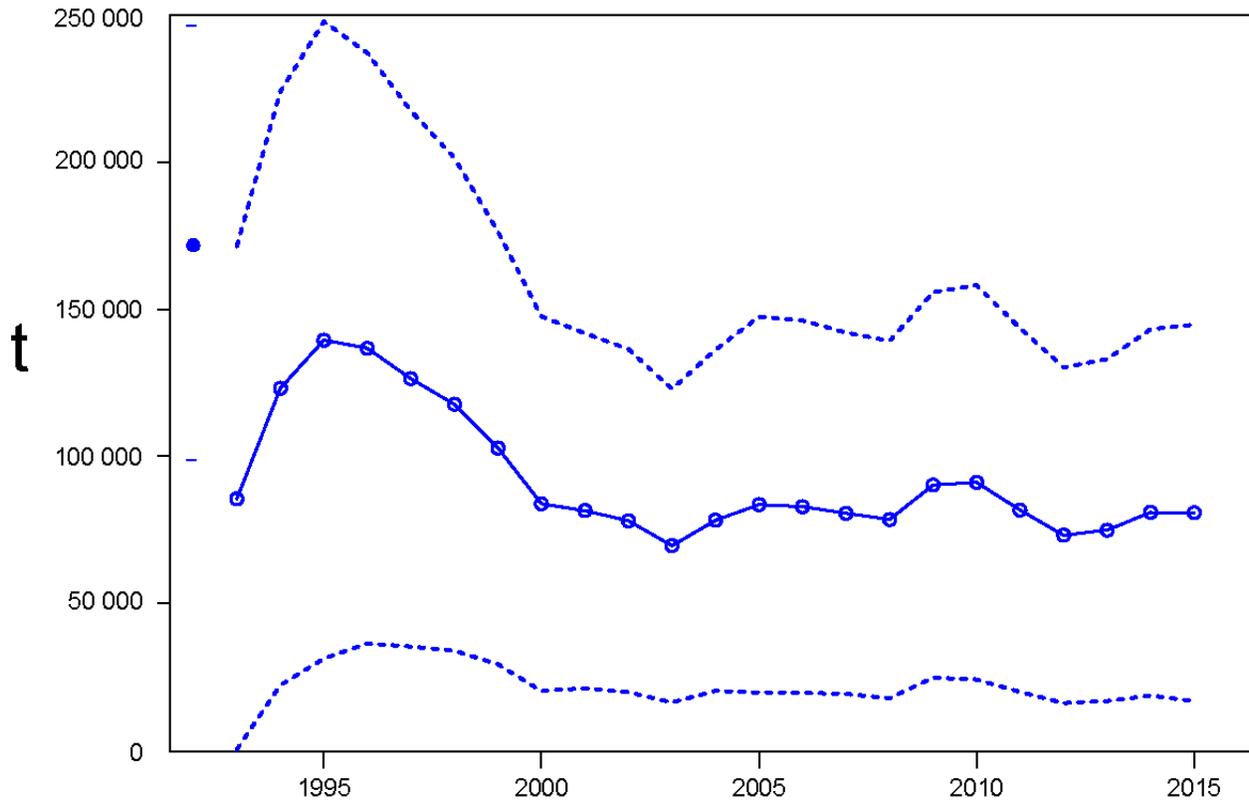


FIGURE F-2. Spawning stock biomass of North Pacific albacore tuna estimated from the North Pacific albacore base-case model for the 2017 stock assessment (point estimate and 95% confidence interval).

FIGURA F-2. Biomasa de la población reproductora del atún albacora del Pacífico norte, estimada del modelo de caso base de la evaluación de 2017 (estimación puntual e intervalo de confianza de 95%).

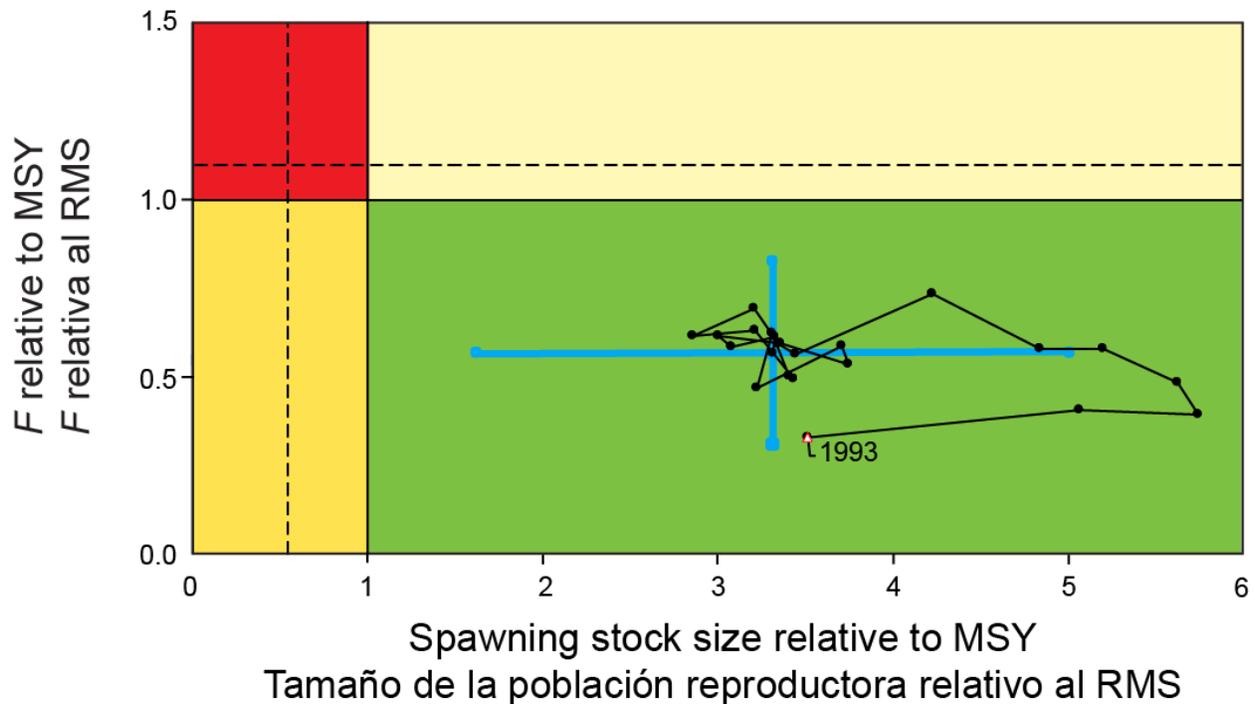


FIGURE F-3. Kobe (phase) plot for the North Pacific albacore stock from the base-case assessment model (which assumes a steepness value of 0.9). The F proxy is computed as $(1 - (\text{Spawning biomass per recruit [year]} / \text{Spawning biomass per recruit [virgin]}))$. The limit and target reference points are those proposed by the IATTC staff and are included here for illustrative purposes. The solid lines represent the proposed target reference point. The dashed lines represent the proposed limit reference points. The limit biomass reference point corresponds to a depletion level that causes a 50% reduction in recruitment from its average unexploited level based on a conservative steepness value ($h = 0.75$). The limit fishing mortality reference point corresponds to the fishing mortality that will drive the population to the limit biomass reference point. The squares around the most recent estimate represent its approximate 95% confidence interval. The triangle is the first estimate (1993).

FIGURA F-3. Gráfica de Kobe (fase) para la población de atún albacora del Pacífico norte del modelo de evaluación de caso base (que supone un valor de inclinación de 0.9). Se computa la aproximación de F como $(1 - (\text{Biomasa reproductora por recluta [año]} / \text{Biomasa reproductora por recluta [virgen]}))$. Los puntos de referencia límite y objetivo son los propuestos por el personal de la CIAT, y se incluyen aquí con fines ilustrativos. Las líneas de trazos representan los puntos de referencia límite propuestos. El punto de referencia límite basado en biomasa corresponde a un nivel de merma que causa una reducción de 50% del reclutamiento relativo a su nivel medio sin explotación basado en un valor cauteloso de la inclinación ($h = 0.75$). El punto de referencia límite basado en mortalidad por pesca corresponde a la mortalidad por pesca que impulsará a la población al punto de referencia límite basado en biomasa. Los cuadrados alrededor de la estimación más reciente representan su intervalo de confianza de 95% aproximado. El triángulo es la primera estimación (1993).

G. PEZ ESPADA

El pez espada (*Xiphias gladius*) habita todo el Océano Pacífico entre aproximadamente 50°N y 50°S. Es capturado principalmente por las pesquerías palangreras de países de Lejano Oriente y del hemisferio occidental. Las pesquerías de red agallera y arpón capturan cantidades menores. Es rara vez capturado en la pesca recreacional.

El pez espada crece en talla muy rápidamente, y tanto los machos como las hembras, que crecen más rápidamente, alcanzan tallas de mandíbula inferior a furca caudal de más de un metro durante su primer año. Comienza a alcanzar la madurez alrededor de los dos años de edad, cuando mide unos 150 a 170 cm de talla, y se considera que a los cuatro años de edad todos son maduros. Es probable que desove más de una vez por temporada. En el caso de peces de más de 170 cm, la proporción de hembras aumenta con el aumento en la talla.

El pez espada suele permanecer a mayor profundidad de día que de noche, y vivir en zonas frontales, de las que hay varias en el Océano Pacífico oriental (OPO), entre ellas zonas frente a California y Baja California, frente a Ecuador, Perú, y Chile, y en el Pacífico ecuatorial. Tolera temperaturas de entre unos 5° y 27°C, pero su gama óptima es de 18° a 22°C, y se han encontrado larvas únicamente a temperaturas de más de 24°C.

Se conoce bastante bien la estructura de la población del pez espada en el Pacífico. Se sabe de varias regiones específicas de desove, y los análisis de los datos de pesca y genéticos sugieren que ocurre un intercambio de peces espada tan sólo limitado entre zonas geográficas, inclusive entre el Océano Pacífico oriental y occidental, y norte y sur.

La mejor información científica disponible, basada en datos genéticos y de la pesca, indica que el pez espada del Océano Pacífico noreste y el Océano Pacífico sudeste (al sur de 5°S) y constituyen dos poblaciones separadas. Además, es posible que una población del Pacífico noroeste se desplace ocasionalmente al OPO en varias ocasiones. Sin embargo, el marcado electrónico reciente de 47 peces espada frente a la costa de California del Sur sugiere que podría existir más mezcla de peces entre las regiones norte y sur - y posiblemente este y oeste - del OPO de lo que se pensaba previamente. No obstante, hasta ahora las evaluaciones de las poblaciones del Pacífico oriental no incluyeron parámetros de desplazamientos entre estas poblaciones u otras.

Los resultados de una evaluación de una población de pez espada del Pacífico Norte en el área al norte de 10°N y al oeste de 140°O indican que el nivel de biomasa ha sido estable y ha estado por encima del 50% del nivel de la biomasa no explotada, lo cual indica que, con los niveles actuales de esfuerzo de pesca, la explotación de estos peces espada no es excesiva. Un análisis más reciente para el Océano Pacífico al norte de la línea ecuatorial, usando un método de evaluación por sexo y edad, indicó que, al nivel actual de esfuerzo de pesca, existe un riesgo insignificante de que la biomasa reproductora disminuya a menos del 40% de su nivel sin pesca. El ISC está realizando una evaluación de la población del Pacífico norte, y será completada en un momento en 2018.

Las tasas de captura por unidad de esfuerzo estandarizadas de las pesquerías de palangre en la región norte del OPO, y las tendencias en la abundancia relativa derivadas de las mismas, no señalan que la abundancia esté disminuyendo. Intentos de ajuste de modelos de producción a los datos no produjeron estimaciones de parámetros de ordenación, tales como el rendimiento máximo sostenible (RMS), con supuestos razonables de las tasas de mortalidad natural, debido a la falta de contraste en las tendencias. Esta falta de contraste sugiere que las pesquerías en esta región no son de magnitud suficiente como para causar reacciones significativas en las poblaciones. A partir de estas consideraciones, y del período de capturas relativamente estables ([Figura G-1](#)), parece que el pez espada no se encuentra sobrepescado en el OPO norte.

Se realizó la evaluación más reciente de la población de pez espada en el OPO sudoeste con *Stock Synthesis*, usando datos actualizados al 22 de abril de 2011. Los resultados clave de esa evaluación son que (1) la población del pez espada en el Océano Pacífico sudeste no está padeciendo sobrepesca y no se encuentra sobrepescada; (2) el cociente de biomasa reproductora es aproximadamente 1,45, lo cual indica que

la biomasa reproductora está aproximadamente un 50% por encima de la capacidad de carga, y sustancialmente por encima del nivel que se espera produciría una captura al nivel de RMS; (3) los niveles de captura ([Figura G-2](#)) durante el último quinquenio (29,293 t in 2016) estaban en niveles cercanos al RMS estimado (~25,000 t); y (4) ha ocurrido una serie reciente de reclutamientos altos a la población. No existe ninguna indicación de un impacto significativo de la pesca sobre esta población. Los resultados de la evaluación no sugieren una expansión de la pesquería a componentes de la población que previamente no se explotaban, o se explotaban tan sólo ligeramente. Esto ha sido demostrado en un análisis de metadatos de los datos de la pesquería palangrera del OPO (SAC-08-07b); el esfuerzo palangrera ha aumentado paulatinamente de 111 millones de anzuelos en 2008 a 174 millones en 2016.

En el norte del OPO el esfuerzo de pesca palangrero anual, pese a un incremento reciente de unos 23,7 millones de anzuelos en 2007 a unos 43,9 millones en 2011, continúa significativamente inferior al promedio de 2001-2003 de 70,4 millones de anzuelos. Desde aproximadamente 2006 la captura de pez espada ha sido directamente proporcional al esfuerzo de pesca palangrero. Considerando el esfuerzo de pesca relativamente bajo y la reacción directa de la captura al esfuerzo, con el nivel actual de esfuerzo de pesca existe un riesgo insignificante que la biomasa reproductora disminuya a menos del 40% de su nivel sin pesca.

En el sur del OPO las capturas vienen aumentando constantemente desde aproximadamente 2005, y la captura anual media del último quinquenio (27,098 t) rebasan el RMS estimado.

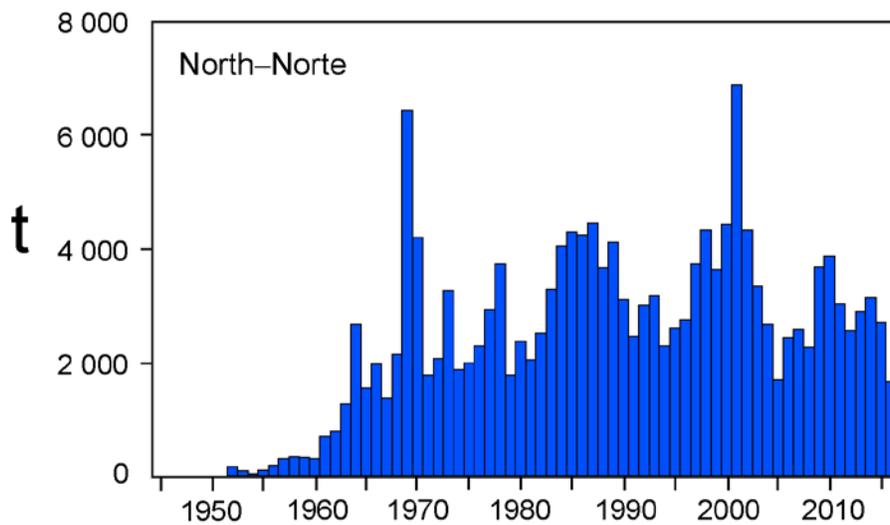


FIGURE G-1. Retained catches of swordfish in the northeastern Pacific Ocean.

FIGURA G-1. Capturas retenidas de pez espada en el Océano Pacífico noreste.

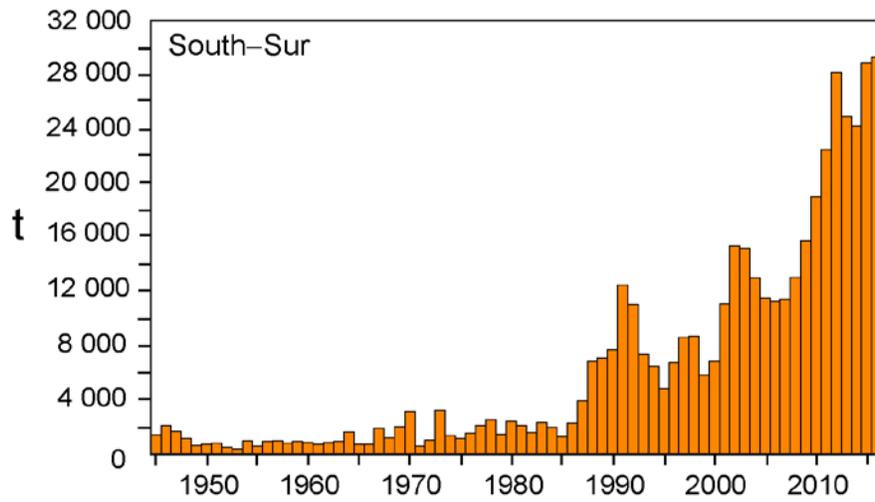


FIGURE G-2. Retained catches of swordfish in the southeastern Pacific Ocean
FIGURA G-2. Capturas retenidas de pez espada en el Océano Pacífico sudeste.

H. MARLÍN AZUL

La mejor información ahora disponible indica que el marlín azul constituye una sola especie a nivel mundial, y que existe una sola población de la especie en el Océano Pacífico. Por este motivo, se compilan estadísticas de capturas ([Figura H-1](#)), y se realizan análisis de la condición de la población, para el Océano Pacífico entero.

El marlín azul es capturado principalmente por las pesquerías de palangre de atunes y peces picudos entre aproximadamente 30°N y 30°S. Las pesquerías recreacionales y varias otras pesquerías comerciales capturan cantidades menores.

Pequeñas cantidades de marlines azules han sido marcadas con marcas convencionales, principalmente por pescadores recreacionales. Algunos de estos peces han sido recapturados a grandes distancias del punto de liberación. Marlines azules han sido marcados con marcas electrónicas satelitales autodesprendibles que toman datos durante períodos de unos 30 a 180 días, principalmente en el Golfo de México y el Océano Atlántico, en estudios de la supervivencia y desplazamientos después de la liberación. Más recientemente se han emprendido estudios de este tipo en el Océano Pacífico.

El marlín azul vive generalmente en regiones con temperaturas superficiales del mar (TSM) de más de 24°C, y pasa un 90% del tiempo a profundidades donde la temperatura es de 1° a 2° menos que la TSM.

La evaluación completa más reciente de la condición y las tendencias fue realizada en 2013 e incluyó datos hasta 2011. En 2003 se realizó un segundo análisis, usando los mismos datos, pero un modelo de evaluación alternativo. Indicó que el marlín azul en el Océano Pacífico está plenamente explotado, es decir, se está explotando la población en niveles que producen capturas cerca del ápice de la curva de rendimiento. Sin embargo, durante el último quinquenio, las capturas anuales han aumentado ligeramente en el OPO, con un promedio de 4,360 t anuales, lo cual indica que las capturas podrían estar actualmente rebasando el RMS.

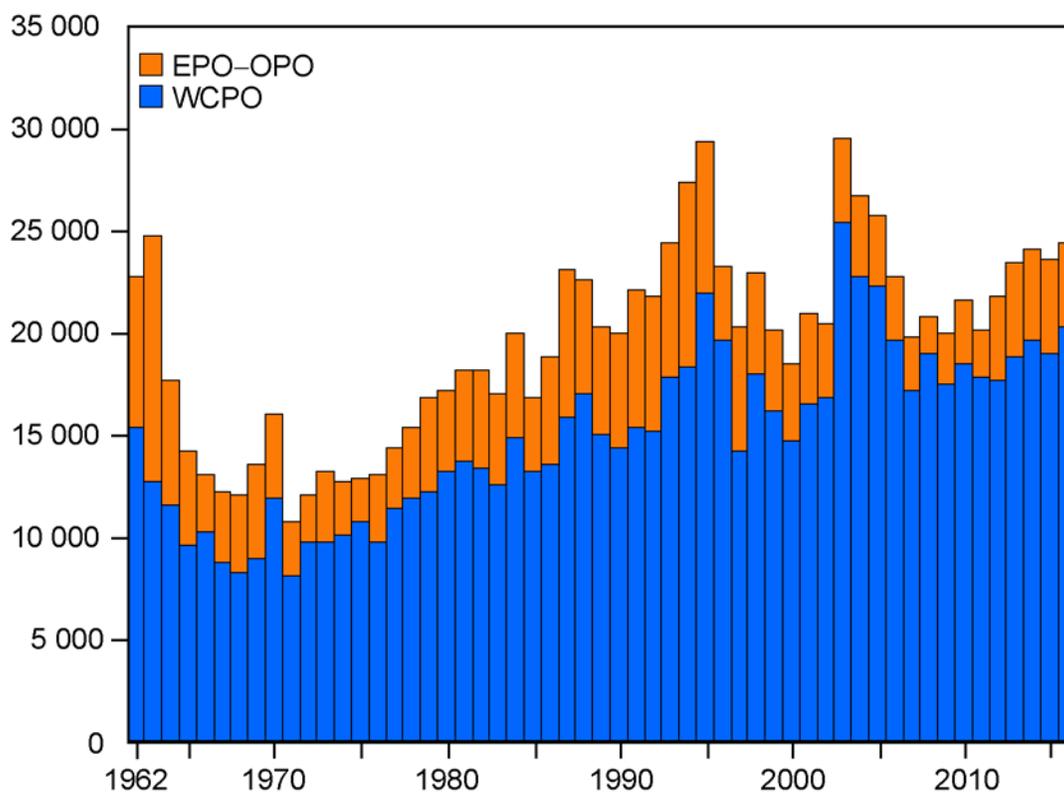


FIGURE H-1. Retained catches of blue marlin in Pacific Ocean by region.

FIGURA H-1. Capturas retenidas de marlín azul en el Océano Pacífico, por región.

I. MARLÍN RAYADO

El marlín rayado (*Kajikia audax*) está distribuido por todo el Océano Pacífico entre aproximadamente 45°N y 45°S. El presente informe se basa en una evaluación de la población de marlín rayado en el Océano Pacífico oriental (OPO) al norte de 10°S, al este de aproximadamente 145°O al norte de la línea ecuatorial y al este de aproximadamente 165°O al sur de la misma. Aunque no se incluye en el modelo de evaluación, es posible que ocurra un intercambio limitado de peces entre esta población y las poblaciones en regiones adyacentes.

Se ha dedicado un esfuerzo importante a entender la estructura de la población de marlín rayado en el Océano Pacífico, que ahora es moderadamente bien conocida. Queda claro que existen varias poblaciones. La información sobre los desplazamientos es limitada: marlines rayados marcados con marcas de dardo convencionales y liberados frente a la punta de Baja California fueron generalmente recapturados cerca de donde fueron marcados, pero algunos fueron recapturados cerca de las islas Revillagigedo, unos pocos cerca de Hawai, y uno cerca de la isla Norfolk (Australia). Estudios de marcado en el Pacífico con marcas satelitales desprendibles indicaron que esencialmente no ocurre mezcla entre zonas de marcado, y que el marlín rayado mantiene fidelidad a su sitio. Análisis de datos de pesca y genéticos indican que en el OPO norte vive una sola población, aunque es posible que haya una presencia estacional a bajo nivel de juveniles de una población más al oeste de Hawai/Japón.

Históricamente, la mayor parte de la captura en el OPO fue capturada por las pesquerías de palangre, que comenzaron a ingresar al OPO a mediados de los años 1950, y para fines de los años 1960 se extendían por toda la región. Con la excepción de unos años a fines de los 1960 y principios de los 1970 en el OPO norte, estas pesquerías no se dirigieron a los peces picudos. Más recientemente, las capturas de la pesca recreacional se han vuelto más importantes, aunque la mayoría de los peces capturados son liberados ([Figura 1-1](#))

La pesca por buques palangreros artesanales que dirigen su esfuerzo a los atunes y otras especies en aguas frente a Centroamérica, de los que no se cuenta con datos de captura, parece haber aumentado, al menos durante la última década. Los patrones variables de zonas de pesca y objetivos de la pesca incrementan las dificultades encontradas al usar datos de pesca en los análisis de la condición y tendencias de la población. Estas dificultades son exacerbadas al analizar especies que no son el blanco principal de la pesquería, and exacerbadas aún más si se ignora la captura total de todas las pesquerías.

Se realizó la evaluación del marlín rayado en 2008, usando con *Stock Synthesis*, y luego fue actualizada con datos de hasta al 30 de octubre de 2010. Los resultados clave son que (1) la población no se encuentra sobrepescada; (2) no está ocurriendo sobrepesca; (3) la biomasa de la población reproductora viene en aumento y se encuentra por encima del nivel que producirá el RMS; y (4) la captura anual media durante 2013-2017 (2,109 t) ha permanecido alrededor de la mitad de la captura al nivel de RMS. Si el esfuerzo de pesca y las capturas continúan en el nivel de 2010 (2,161 t), se espera que la biomasa de la población siga aumentando en el futuro cercano.

El esfuerzo de pesca de los buques palangreros grandes al norte del OPO ha aumentado un 20% desde 2010, pero la captura de marlín rayado apenas ha cambiado. El ISC tiene planeada una evaluación completa de la población del Pacífico norte de la especie, y espera completarla en 2019.

Se cree que la pesquería recreacional realizó la mayoría de la captura de marlín rayado en el OPO norte. Sin embargo, el informe de captura más reciente correspondió a 1990-2007, con datos preliminares de 2008, y esta escasez de datos significa probablemente que las capturas de marlín rayado han sido subestimadas de forma importante desde 2008. Además, parece que las capturas de peces picudos, incluido el marlín rayado, por la pesquería palangrera artesanal que opera frente a Centroamérica no son reportadas, al menos no a la CIAT. Por lo tanto, se ignora la captura total de marlín rayado en el OPO, y por ende el impacto total de la pesca sobre la población desde aproximadamente 2008-2009.

Continúan los esfuerzos para obtener datos de capturas fiables de todas las pesquerías. Hasta que los datos estén disponibles y actualizados, y se lleve a cabo una revisión de la condición del marlín rayado en el OPO, se recomienda, como medida precautoria, que no se permita incrementar el esfuerzo de pesca de las pesquerías que capturan la mayoría de la captura de marlín rayado en el OPO.

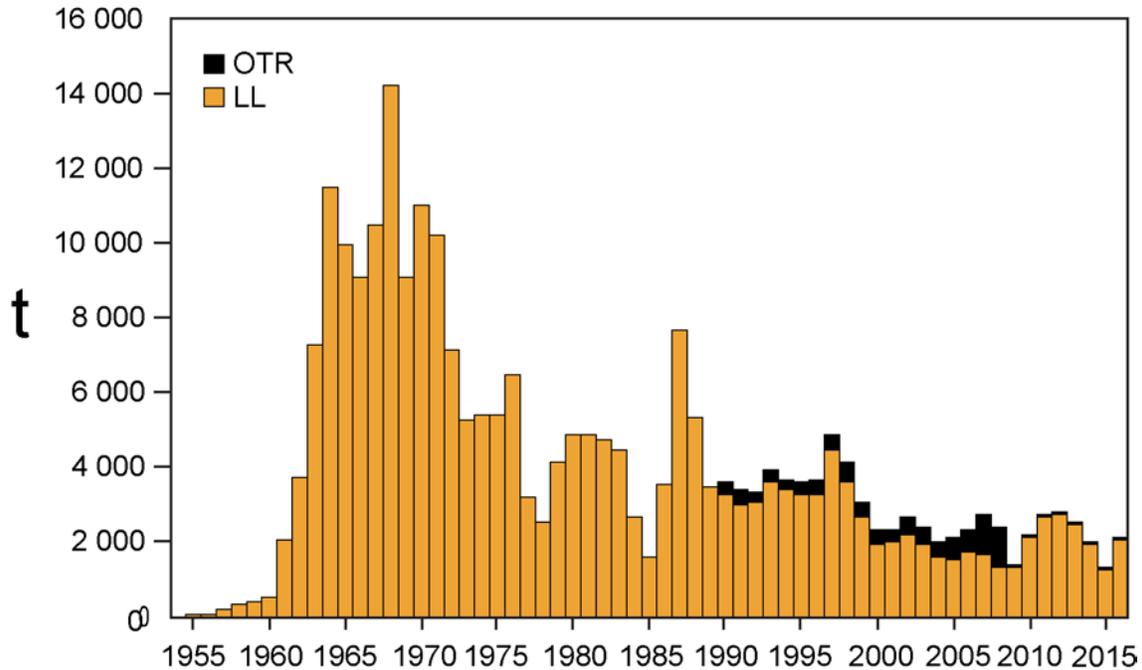


FIGURE I-1. Landings of striped marlin from the northern EPO by longline and recreational fisheries, 1954-2016. Due to unreported catches by recreational fisheries, estimates for 2009-2016 are minimums.

FIGURA I-1. Descargas de marlín rayado del OPO norte por las pesquerías palangreras y recreativas, 1954-2016. Debido a capturas no reportadas por pesquerías recreativas, las estimaciones de 2009-2016 son mínimos.

J. PEZ VELA

La estructura de la población del pez vela (*Istiophorus platypterus*) en el Océano Pacífico es bien conocida. La abundancia de la especie es máxima en aguas relativamente cercanas a los continentes y las masas terrestres indopacíficas que lindan con el Océano Pacífico, y mínima en las aguas de alta mar que los separan. Las poblaciones en el OPO y en el Pacífico occidental son genéticamente distintas.

Los centros de la distribución del pez vela a lo largo del litoral del continente americano cambian en reacción a cambios estacionales de la temperatura del agua en la superficie y en la capa de mezcla. Se encuentra la especie con mayor frecuencia en aguas de más de unos 28°C, y están presentes en aguas tropicales más cercanas a la línea ecuatorial en todos los meses del año. El desove tiene lugar frente al litoral mexicano durante el verano y otoño, y frente a Costa Rica durante el invierno, y tal vez durante todo el año en áreas con condiciones adecuadas. La proporción de sexos es altamente asimétrica hacia los machos durante el desove. Los cambios conocidos en la proporción de sexos entre las áreas de desove, y las distribuciones espaciotemporales de los índices de gónadas y las distribuciones de frecuencia de talla, que señalan peces más pequeños en alta mar, sugieren que podrían existir patrones dependientes de la madurez en la distribución de la especie en el OPO. El pez vela puede alcanzar una edad de unos 11 años en el OPO.

Las pesquerías principales que capturan pez vela en el OPO incluyen las pesquerías palangreras atuneras a gran escala de China, Corea, Japón, y Taipéi Chino; las pesquerías palangreras de buques más pequeños dirigidas hacia los atunes y otras especies, particularmente aquellas que operan frente o Centroamérica, y las pesquerías artesanales y recreacionales de América Central y del Sur. Son también a veces capturados en las pesquerías atuneras de cerco.

La primera evaluación del pez vela en el OPO fue realizada en el año en curso (2013). Los análisis iniciales indicaron que esta población cuenta con la productividad anormalmente baja y una alta biomasa constante, o –más probable– que falta una gran cantidad de la captura en los datos compilados para la evaluación. No fue posible identificar una forma de estimar satisfactoriamente esta captura y así obtener una estimación confiable de la condición y tendencias de la población usando *Stock Synthesis*, el modelo preferido para las evaluaciones. Por consiguiente, se realizó una evaluación con un modelo de producción excesiva, el cual produjo resultados consistentes con aquellos obtenidos con *Stock Synthesis* y simplificó la ilustración de los problemas en la evaluación.

Resultados clave:

1. No es posible determinar la condición de la población del pez vela en el OPO con respecto a parámetros de ordenación específicos, tal como el rendimiento máximo sostenible (RMS), porque las estimaciones de los parámetros usados para hacer estas determinaciones no pueden ser derivadas de los resultados del modelo.
2. La abundancia del pez vela mostró una tendencia descendente durante 1994-2009; desde entonces ha sido relativamente constante o ligeramente ascendente ([Figura J-1](#)).
3. Las capturas anuales recientes reportadas están alrededor de 500 t ([Figura J-2](#)), significativamente menos que el promedio de 1993-2007 de 2,100 t.
4. Los resultados del modelo sugieren que existen cantidades importantes de captura no reportada, y la captura en los años tempranos fue probablemente mayor que aquellas reportadas para 1993-2007. Suponiendo que este nivel de capturas existe desde hace muchos años, no es probable que la condición de la población deteriore si no se incrementa la captura más allá del nivel actual.
5. Se recomienda un enfoque precautorio que no aumente el esfuerzo de pesca dirigido el pez vela, y que de un seguimiento estrecho a las capturas hasta que se disponga de suficientes datos para realizar una nueva evaluación.
6. No es posible obtener una evaluación fiable del recurso de pez vela en el OPO sin estimaciones fiables

de la captura. Se recomienda por lo tanto que:

- a. se obtengan en todo caso posible datos históricos de captura de pez vela.
- b. en el caso de las pesquerías que actualmente reportan sus capturas de pez vela mezcladas con otras especies, notifiquen sus capturas por especie.
- c. Se compilen datos existentes de pesquerías a pequeña escala, tales como flotas palangreras locales y pesquerías artesanales y recreativas, y que, en caso necesario, se implementen programas de seguimiento de capturas para identificar las capturas por especie.

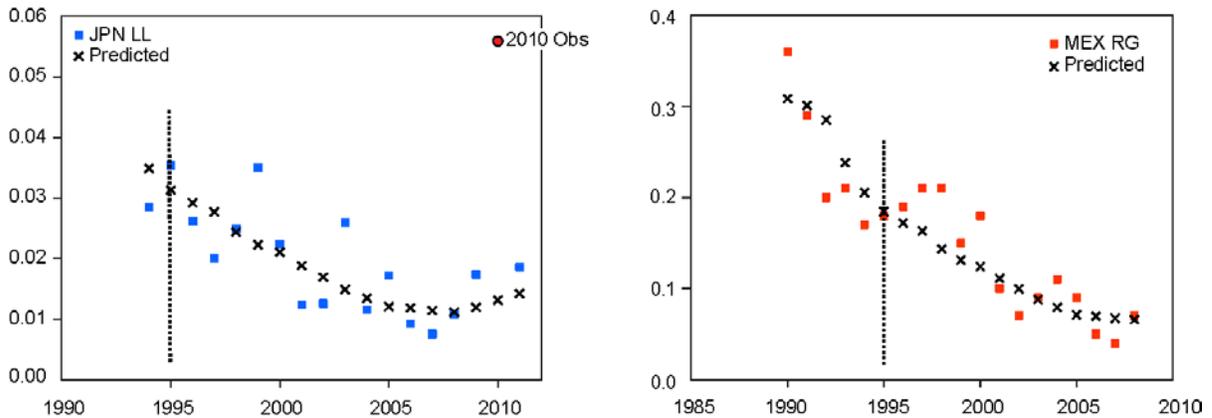


FIGURE J-1. Observed and predicted indices of relative abundance of sailfish in the EPO from Japanese longline (JPN LL) and Mexican recreational (MEX RG) fisheries. The 2010 observation in the JPN LL series was not included in the analyses.

FIGURA J-1. Índices observados y predichos de abundancia relativa del pez vela en el OPO, basados en las pesquerías palangrera japonesa (JPN LL) y recreacional mexicana (MEX RG). No se incluyó en los análisis la observación de 2010 en la serie JPN LL.

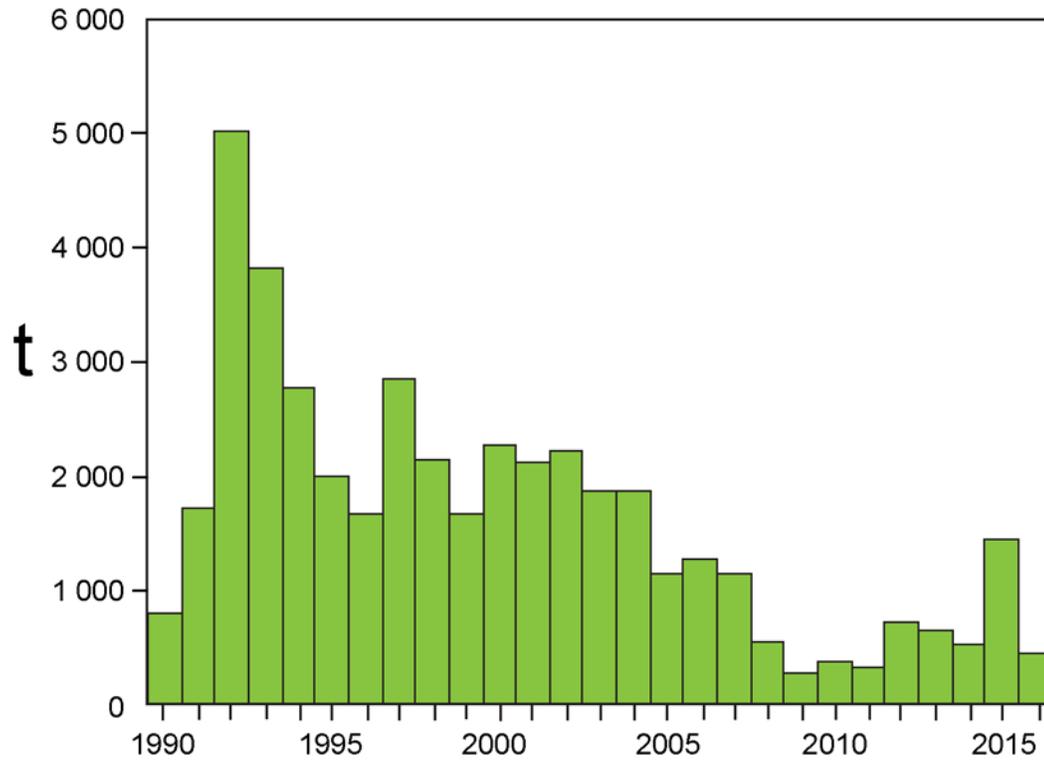


FIGURE J-2. Total reported catches of sailfish in the EPO, 1990-2016. The actual catches were probably greater.

FIGURA J-2. Capturas totales reportadas de pez vela en el OPO, 1990-2016. (Las capturas reales son probablemente mayores).

K. TIBURÓN SEDOSO

Indicadores actualizados de la condición de la población del tiburón sedoso en el Océano Pacífico oriental, 1994-2016

Un intento de evaluar la condición del tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) en el Océano Pacífico oriental (OPO) usando modelos convencionales de evaluación de poblaciones fue gravemente perjudicado por incertidumbres importantes en los datos de pesca, principalmente con respecto a los niveles de captura total en los años tempranos para todas las pesquerías que operaban en el OPO y que capturaban tiburones sedosos. Aunque este intento de evaluar la población produjo una cantidad sustancial de información nueva acerca del tiburón sedoso en el OPO (por ejemplo, magnitud absoluta y relativa de la captura por distintas pesquerías y su selectividad), la escala absoluta de las tendencias de la población y las cantidades de ordenación derivadas estuvieron comprometidas. Ya que una evaluación convencional de la población no era posible, en 2014 el personal de la CIAT propuso un conjunto de posibles indicadores de estatus (o estabilidad) de población (SSI; *stock status indicators*) que podrían ser considerados para la ordenación del tiburón sedoso en el OPO (Documento [SAC-05-11a](#)), incluyendo índices de captura por lance estandarizada de la pesquería de cerco. En el Documento se presenta una actualización de los índices de cerco hasta 2017.

El índice para todos los tiburones sedosos al norte de la línea ecuatorial (OPO norte) señala una gran disminución en 2016 con respecto a 2015 (). Por contraste, el índice para todos los tiburones sedosos al sur de la línea ecuatorial (OPO sur) sigue alrededor del nivel de 2014-2015 (Figura K-1). En informes previos se han identificado algunas tendencias crecientes fuertes recientes en los indicadores de tiburones sedosos, pero no son biológicamente plausibles. Para ayudar a incrementar los conocimientos de procesos potenciales que impulsan las tendencias recientes en los índices del OPO norte, se compararon índices de tiburones sedosos por subregión dentro del OPO norte, y por categoría de tamaño de los tiburones, con un índice de variabilidad en las condiciones oceanográficas, y un índice preliminar para el tiburón sedoso en la pesquería cerquera de lances asociados en el Océano Pacífico central y occidental. A partir de los resultados preliminares de estas comparaciones, se presenta la hipótesis que los cambios recientes en los índices de tiburones sedosos del OPO norte, particularmente para los tiburones sedosos pequeños, podrían ser afectados por cambios en las condiciones oceanográficas (por ejemplo, eventos de El Niño y La Niña), y por lo tanto los índices del OPO norte están potencialmente sesgados. Serán necesarios análisis adicionales para evaluar la magnitud de este sesgo cuantitativamente, si se descubre que los índices para el tiburón sedoso grande son menos susceptibles a sesgos causados por cambios en las condiciones oceanográficas, podrían ser usados exclusivamente como indicadores de condición de población en el futuro.

Siguiendo la metodología previa, usando datos de lances sobre objetos flotantes se calcularon índices para el tiburón sedoso en el OPO norte y sur (al norte y al sur de la línea ecuatorial, respectivamente). En el OPO norte y sur, los índices correspondientes al tiburón sedoso grande y todos tiburones sedosos fueron similares, o aumentaron ligeramente, con respecto a sus valores de 2016, mientras que los índices correspondientes a tiburones sedosos y pequeños fueron similares a, o disminuyeron ligeramente, con respecto a sus valores de 2016 (Figura K-1). Trabajos subsiguientes a [SAC-08-08a\(i\)](#) apoyaron las conclusiones previas que los índices del OPO norte, particularmente el índice correspondiente al tiburón sedoso pequeño, son afectados por la variabilidad interanual del forzamiento oceánico-climático, y están por lo tanto potencialmente sesgados como indicadores de la condición de la población. Trabajos futuros (Proyecto H.5.a) intentarán adaptar la metodología actual de estandarización de la captura por lance para desarrollar índices que son menos afectados por dicha variabilidad, con énfasis en los índices correspondientes al tiburón sedoso grande.

El personal de la CIAT reitera su recomendación previa ([SAC-08-08a\(i\)](#), [SAC-07-06b\(iii\)](#)) que es crítico mejorar la recolección de datos de pesca de tiburones en el OPO. Esto facilitará el desarrollo de otros indicadores de condición de población y/o evaluaciones convencionales de poblaciones para informar mejor la ordenación del tiburón sedoso y otras especies de tiburones co-ocurrentes. Se deberían también explorar

en el futuro modelos espaciotemporales que combinan datos de múltiples tipos de arte para mejorar la cobertura espacial, para facilitar los intentos de modelado una vez se disponga de datos de otras fuentes.

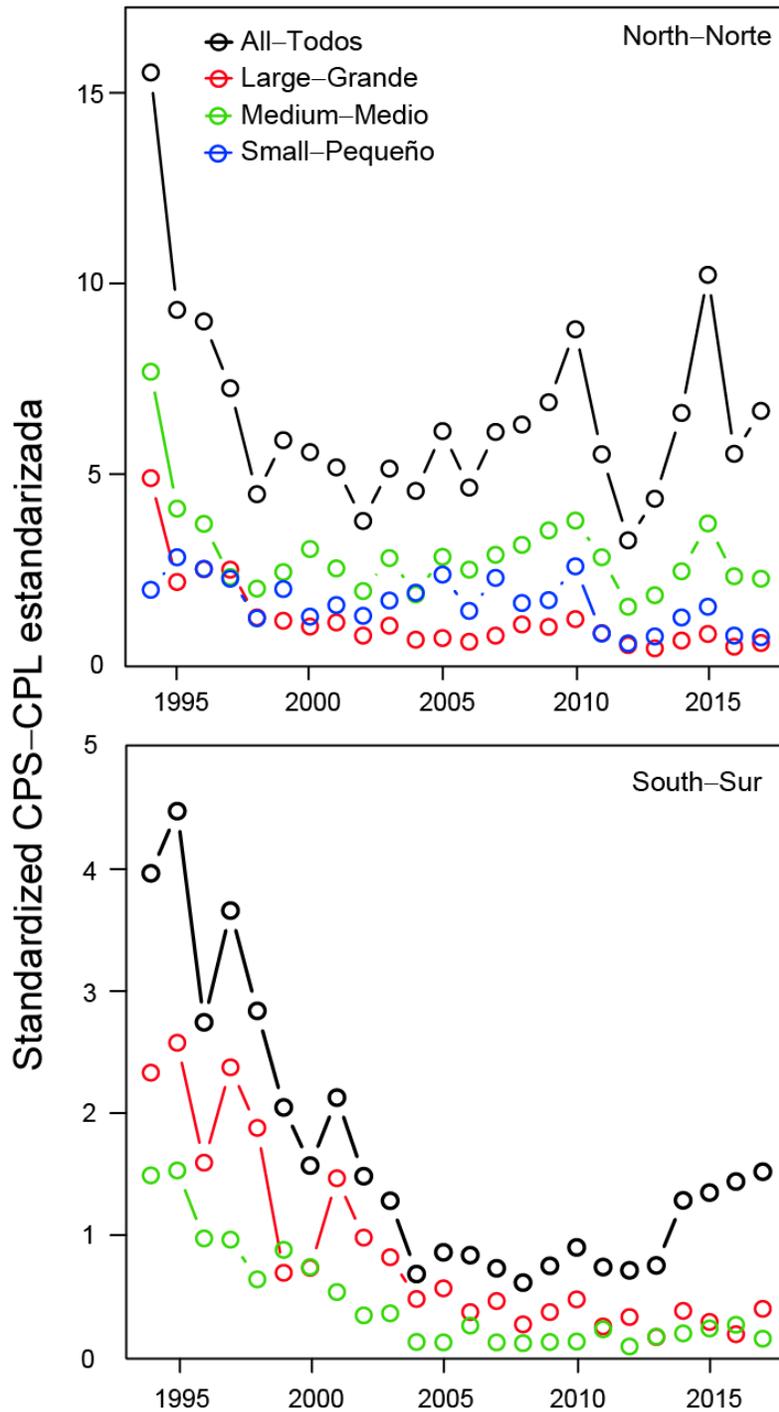


FIGURE K-1. Standardized catch-per-set (CPS; in numbers of sharks per set) of silky sharks in sets on floating objects, for the three size categories (small, medium, large), and all sizes combined, in the north (top) and south (bottom) EPO.

FIGURA K-1. Captura por lance (CPL, en número de tiburones por lance) estandarizada de tiburones sedosos en lances sobre objetos flotantes, por categoría de talla (pequeño, mediano, grande) y todas las tallas combinadas, en el OPO norte (arriba) y sur (abajo).

L. CONSIDERACIONES ECOSISTÉMICAS

1.	Introducción	89
2.	Impacto de las capturas	90
3.	Otra fauna.....	94
4.	Interacciones tróficas	96
5.	Medio ambiente físico.....	97
6.	Indicadores ecológicos.....	98
7.	Evaluación de riesgos ecológicos.....	100
8.	Modelado de ecosistemas.....	101
9.	Acciones de la CIAT y el APICD relativas a consideraciones ecosistémicas	102
10.	Acontecimientos futuros	104

1. INTRODUCCIÓN

El Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO (1995) estipula que los Estados y los usuarios de los recursos acuáticos vivos deberían conservar los ecosistemas acuáticos y establece que. Las medidas de ordenación deberían asegurar la conservación no sólo de las especies objetivo, sino también de aquellas especies pertenecientes al mismo ecosistema³. En 2001, la Declaración de Reikiavik sobre Pesca Responsable en el Ecosistema Marino elaboró esos principios con un compromiso de incorporar un enfoque ecosistémico en la ordenación de la pesca.

En consonancia con esos instrumentos, una de las funciones de la CIAT de acuerdo a la Convención de Antigua de 2003 es “adoptar, en caso necesario, medidas y recomendaciones para la conservación y administración de las especies que pertenecen al mismo ecosistema y que son afectadas por la pesca de especies de peces abarcadas por la presente Convención, o que son dependientes de estas especies o están asociadas con ellas, con miras a mantener o restablecer las poblaciones de dichas especies por encima de los niveles en que su reproducción pueda verse gravemente amenazada”.

Consecuentemente, la CIAT ha reconocido cuestiones ecosistémicas en muchas de sus decisiones de ordenación desde 2003. El presente informe presenta un breve resumen de los conocimientos de los impactos directos e indirectos de las pesquerías atuneras en el Océano Pacífico oriental (OPO) sobre las poblaciones de especies y grupos funcionales ecológicos y la estructura del ecosistema, controlado por la fuerza de las interacciones depredador-empresa.

El informe no sugiere objetivos para la incorporación de consideraciones ecosistémicas en la ordenación de las pesquerías de atunes o peces picudos, ni tampoco ninguna medida nueva de ordenación. Su propósito principal es más bien demostrar que la Comisión considera la sostenibilidad ecológica de las pesquerías que gestiona.

No obstante, la perspectiva que tenemos del ecosistema se basa en el pasado reciente; no hay casi ninguna información disponible sobre el ecosistema antes de comenzar la explotación. Además, el medio ambiente está sujeto a cambios en una variedad de escalas temporales, incluyendo las bien conocidas fluctuaciones de El Niño y cambios a plazo más largo reconocidos recientemente, tales como la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) y otros cambios relacionados con el clima.

Además de reportar las capturas de las principales especies de atunes y peces picudos, el personal estima las capturas (retenidas y descartadas) de especies no objetivo. En este informe se presentan datos sobre esas

¹ El Código también dispone que las medidas de ordenación deberían asegurar que se mantenga la biodiversidad de los ecosistemas acuáticos y se protejan las especies en peligro y que los Estados deberían evaluar los impactos de factores ambientales sobre las poblaciones y especies objetivo que pertenecen al mismo ecosistema o estén asociados a las poblaciones objetivo, o sean dependientes de las mismas, y evaluar la relación entre las poblaciones en el ecosistema.

especies en el contexto del efecto de la pesquería sobre el ecosistema. Mientras que se dispone de información relativamente buena sobre las capturas de atunes y peces picudos en la pesquería entera, este no es el caso para las especies de captura incidental. La información es completa para los buques cerqueros grandes⁴ que llevan observadores bajo el Acuerdo sobre el Programa Internacional para la Conservación de los Delfines (APICD), y cierta información sobre capturas retenidas es también reportada para otros buques cerqueros y gran parte de la flota palangrera (ver [SAC-08-07b](#)). Se dispone de poca información sobre las capturas incidentales y descartes de los buques pesqueros que usan otros tipos de arte (por ejemplo, red agallera, arpón, y artes deportivas (ver [SAC-07-INF-C\(d\)](#))).

En los documentos de reuniones previas del Comité Científico Asesor se presenta información detallada sobre estudios ecosistémicos previos (por ejemplo, [SAC-08-07a](#)) y en el Plan Científico Estratégico (SAC-09-01) y el informe de actividades e investigaciones del personal (SAC-09-02), se resume el trabajo actual y planeado relacionado con el ecosistema.

2. IMPACTO DE LAS CAPTURAS

2.1. Evaluaciones de especies individuales

Este informe presenta información actual sobre los efectos de las pesquerías atuneras sobre las poblaciones de especies individuales en el OPO. Una perspectiva ecosistémica requiere un enfoque sobre cómo la pesquería podría haber cambiado varios componentes del ecosistema. Las secciones [2.2](#) y [2.3](#) del presente informe se refieren a la información sobre la biomasa actual de cada población. No se describen explícitamente los efectos de la abundancia de depredadores y presas. Las secciones [2.4-2.7](#) incluyen estimaciones de datos de captura por buques en las pesquerías cerquera grande y palangrera a gran escala (en lo sucesivo “pesquerías palangreras”) reportadas a la CIAT.

Se usaron los datos de observadores para proveer estimaciones de capturas totales (capturas retenidas y descartes) durante de lances por buques cerqueros grandes en el OPO sobre objetos flotantes (OBJ), atunes no asociados (NOA), y delfines (DEL).

No se dispone de datos completos para buques cerqueros pequeños, palangreros, y otros tipos de buque. Existe una variabilidad considerable en los formatos de los informes de datos de palangre por CPC individuales a lo largo del tiempo, lo cual limita la aplicación de los datos de captura y esfuerzo ([SAC-08-07b](#), [SAC-08-07d](#), [SAC-08-07e](#)). Algunas capturas de especies no objetivo por las pesquerías palangreras atuneras en el OPO son reportadas a la CIAT, pero a menudo en formato altamente resumido (por ejemplo, agregaciones mensuales de captura por grupos taxonómicos amplios (“elasmobranchios”, por ejemplo) a menudo sin verificación de si las la captura reportada fue extendida a captura total ([SAC-08-07b](#)). Debido a limitaciones de datos, los datos de captura para las pesquerías palangreras fueron obtenidas usando las tablas de captura de la CIAT de 5°x5° siguiendo los métodos descritos en [SAC-08-07b](#) y [SAC-08-07d](#). Estas estimaciones deben ser consideradas estimaciones mínimas solamente. Sin embargo, debido a la carencia de datos de captura en la base de datos de palangre de la CIAT, en la octava reunión del Comité se discutió un informe sobre el establecimiento de estándares mínimos de datos y requisitos de notificación para los programas de observadores en palangreros ([SAC-08-07e](#)). A medida que mejore la notificación de datos, se dispondrá de mejores estimaciones de las capturas palangreras.

2.2. Atunes

En los documentos [SAC-09-05](#), [06](#), y [07](#) se presenta información sobre los efectos de las pesquerías del OPO sobre los atunes patudo, aleta amarilla, y barrilete, respectivamente. En la novena reunión del Comité Científico Asesor (SAC-09) se presentó un informe del grupo de trabajo sobre el aleta azul del Comité Científico Internacional para los Atunes y Especies Afines en el Océano Pacífico Norte (ISC) y los resultados de la reunión conjunta de las OROP atuneras sobre el atún aleta azul del Pacífico. El grupo de trabajo sobre el albacora del norte del ISC término su [evaluación](#) de la población en 2017, y en SAC-09 se presentó

⁴ de más de 363 t de capacidad de acarreo (clase 6)

una actualización del trabajo de evaluación de estrategia de ordenación (EEO) sobre el atún albacora del Pacífico norte.

En la Tabla A-2a del [Documento SAC-09-03](#) se presentan estimaciones preliminares de las capturas de atunes y bonitos en el OPO durante 2017

2.3. Peces picudos

En las Secciones G-J del [Informe de la situación de la pesquería 15](#) de la CIAT se presenta información sobre los efectos de las pesquerías atuneras sobre el pez espada, marlín azul, marlín rayado, y pez vela. El personal de la CIAT realizó evaluaciones de las poblaciones y o análisis de la estructura poblacional del pez espada (2007, estructura), marlín rayado del Pacífico oriental (2010, evaluación y estructura), marlín rayado del Pacífico noreste (2011, evaluación), pez espada del Pacífico sureste (2012, evaluación), y pez vela del Pacífico oriental (2013, evaluación). El grupo de trabajo sobre peces picudos del ISC realizar evaluaciones del [marlín rayado \(2015\)](#), [marlín azul del Pacífico](#), y [pez espada del Pacífico norte \(2017\)](#).

No se han realizado evaluaciones de las poblaciones del marlín negro y el marlín trompa corta, aunque datos publicados conjuntamente por científicos del Instituto Nacional de Investigación de Pesquerías de Ultramar (NRIFSF) de Japón y la CIAT en la serie de boletines de la CIAT señalan tendencias en las capturas, esfuerzo, y capturas por unidad de esfuerzo (CPUE).

En la Tabla A-2b del documento [SAC-09-03](#) se presentan estimaciones preliminares de las capturas de peces picudos en el OPO durante 2017.

2.4. Mamíferos marinos

Mamíferos marinos, especialmente los delfines manchado (*Stenella attenuata*), tornillo (*S. longirostris*), y común (*Delphinus delphis*), se encuentran a menudo asociados a atunes aleta amarilla en el OPO. Los pescadores de cerco comúnmente lanzan la red alrededor de manadas de delfines y los atunes aleta amarilla asociados, y entonces liberan los delfines mientras retienen los atunes. Mientras que la mortalidad incidental de los delfines en la pesquería fue alta en los años 1960 y 1970, ha disminuido precipitadamente desde los años 1980.

En la [Tabla 1](#) se presentan estimaciones preliminares de la mortalidad incidental de mamíferos marinos en la pesquería en 2017, y estimaciones correspondientes a 1993-2017 en la [Figura L-1](#). Rara vez ocurre mortalidad de delfines en lances no asociados y sobre objetos flotantes. Se observaron mortalidades decrecientes de delfines manchados nororientales, delfines tornillo panza blanca, delfines manchados occidentales-sureños, delfines comunes centrales, y otros delphinidae. El número de mortalidades fue variable para el delfín común norteño y delfín tornillo oriental, y generalmente menos de 40 en el caso del delfín común sureño, con la excepción de picos a 220 en 2004 y aproximadamente 120 en 2008.

2.5. Tortugas marinas

Se capturan tortugas marinas cuando toman el cebo en los anzuelos, se enganchan accidentalmente en los

TABLA 1. Mortalidad de delfines y otros mamíferos marinos causada por la pesquería en el OPO, 2017 (datos preliminares).

Especie y población	Mortalidad incidental	
	Número	t
Delfín manchado de altamar		
Nororiental	92	6.0
Occidental-sureño	178	11.6
Delfín tornillo		
Oriental	266	11.8
Panza blanca	98	5.9
Delfín común		
Norteño	26	1.8
Central	9	0.6
Sureño	16	1.1
Otros mamíferos*	3	0.2
Total	688	39.1
**“Otros mamíferos” incluye las especies y poblaciones siguientes cuyas mortalidades observadas fueron las siguientes: delfines no identificados 2 (0.1 t) y delfín rayado (<i>Stenella coeruleoalba</i>) 1 (0.06 t).		

anzuelos, o se enredan en las líneas. Se cuenta con pocas estimaciones de la mortalidad incidental de tortugas debidas a la pesca con palangre o red agallera. Las tasas de mortalidad en la pesquería palangrera industrial del OPO son probablemente mínimas en los lances "profundos" (alrededor de 200-300 m) dirigidos al atún patudo, y máximas en los lances "someros" (<150 m) para albacora y pez espada. Además, existe una flota importante de buques palangreros artesanales que también afectan a las tortugas marinas (ver Sección 9.2).

Las tortugas marinas son capturadas ocasionalmente en las redes de cerco en la pesquería atunera del OPO, generalmente cuando se asocian a objetos flotantes y son capturadas cuando el objeto es cercado. Además, los lances sobre atunes no asociados o atunes asociados a delfines pueden capturar tortugas marinas que están en la zona por casualidad. Las tortugas a veces se enredan en la malla debajo de los dispositivos agregadores de peces (plantados) y se ahogan. En algunos casos, se enredan en el arte de pesca y pueden acabar heridas o muertas.

La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) es, por mucho, la especie de tortuga marina capturada más frecuentemente por los buques de cerco. Le sigue la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y, muy infrecuentemente, las tortugas carey (*Caretta caretta*) y caguama (*Eretmochelys imbricata*) (Figura L-2). Desde 1990, cuando los observadores de la CIAT comenzaron a registrar esta información, se han registrado solamente tres mortalidades de tortugas laúd (*Dermochelys coriacea*). Algunas tortugas no son identificadas por estar demasiado lejos del buque o porque no había suficiente luz para permitir al observador identificarla.

Se presentan estimaciones preliminares de las mortalidades e interacciones (en número) de tortugas en lances por buques cerqueros grandes sobre objetos flotantes (OBJ), atunes no asociados (NOA), y delfines (DEL), basadas en datos de observadores de la CIAT, durante 2017 en la Tabla 2 y durante 1993-2017 en la Figura L-2. Los datos de mortalidades e interacciones con tortugas en las pesquerías palangreras son deficientes (SAC-08-07b).

Las mortalidades de tortugas marinas causadas por la pesca cerquera atunera son probablemente menores que aquellas debidas a actividades humanas, que incluyen explotación de huevos y adultos, desarrollo de playas, contaminación, enredos en, e ingestión de, detritos marinos, y los impactos de otras pesquerías.

2.6. Tiburones y rayas

Se capturan tiburones, como captura incidental u objetivo, en las pesquerías atuneras palangrera y cerquera del OPO, así como en las pesquerías multiespecíficas y de múltiples artes de las naciones costeras.

Se dispone de evaluaciones o de indicadores de condición (*stock status indicators*; SSI) de las poblaciones de tan sólo cinco especies de tiburones en el OPO: sedoso (*Carcharhinus falciformis*) (CIAT: SAC-05 INF-F, SAC-08-08a(i), SAC-09-13), azul (*Prionace glauca*) (Grupo de trabajo sobre tiburones del ISC), marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*) (Grupo de trabajo sobre tiburones del ISC), zorro (*Alopias vulpinus*) (NMFS), y zorro ojón (*Alopias superciliosus*) (Proyecto Océanos Comunes de FAO). Una evaluación del tiburón marrajo sardinero (*Lamna nasus*) a escala del Pacífico entero en el hemisferio sur completado a fines de 2017 como parte del Proyecto Océanos Comunes de FAO. En el documento BYC-08 INF-A se resumen las interacciones de la pesquería atunera de cerco en el OPO con los tiburones ballena. Se desconocen los impactos de las

	TABLA 2. Interacciones y mortalidades de tortugas marinas con buques cerqueros grandes en el OPO, 2017 (datos preliminares).							
	Interacciones				Mortalidades			
	Tipo de lance			Total	Tipo de lance			Total
OBJ	NOA	DEL	OBJ		NOA	DEL		
Golfina	132	16	48	196	2	-	2	4
Verde del OPO	29	19	30	78	-	-	-	-
Caguama	9	19	1	29	-	-	-	-
Carey	3	1	2	6	-	-	-	-
Laúd	1	-	1	2	-	-	-	-
No identificada	187	23	69	279	-	-	-	-
Total	361	78	151	590	2	-	2	4

pesquerías atuneras sobre las poblaciones de otras especies de tiburones en el OPO.

En la [Tabla 3](#) se presentan estimaciones preliminares de las capturas de tiburones y rayas reportadas por observadores en buques cerqueros grandes en el OPO durante 2017 y estimaciones mínimas de las capturas por buques palangreros en 2016.

En la [Figura L-3](#) se ilustran las capturas de tiburones y rayas en las pesquerías de cerco y de palangre durante 1993-2017. La especie capturadas más comúnmente en la pesquería de cerco fue el tiburón sedoso. Las capturas de tiburones fueron generalmente máximas en los lances sobre objetos flotantes (principalmente tiburones sedoso, oceánico punta blanca (*C. longimanus*), martillo (*Sphyrna* spp.), y marrajos (*Isurus* spp.)), seguidos por lances no asociados y, en un nivel mucho más bajo, los lances sobre delfines ([Figura L-3](#)). Hasta aproximadamente 2007, los tiburones zorro (*Alopias* spp.) ocurrieron principalmente en lances no asociados ([Figura L-3](#)). Históricamente, los tiburones oceánicos punta blanca fueron capturados comúnmente en lances sobre objetos flotantes, pero desde 2005 fueron mucho menos frecuentes. En general, las tasas de captura incidental de mantarrayas (Mobulidae) y rayas pelágicas (Dasyatidae) son máximas en los lances no asociados, seguidos por los lances sobre delfines, y mínimas en lances sobre objetos flotantes, aunque las capturas por tipo de lance pueden ser variables ([Figura L-3](#)). En la Tabla A-7 del [Documento SAC-09-03](#) se detalla el número de lances cerqueros de cada tipo en el OPO durante 2002-2017

Las capturas palangreras de tiburones reportadas aumentaron bruscamente a partir de 2008, pero las capturas de tiburones sedoso, oceánico punta blanca, y martillo disminuyeron posteriormente. Las capturas de tiburones zorro, marrajo, y azul aumentaron hasta 2016. Estos datos deben ser interpretados con cautela debido a limitaciones en los requisitos de notificación de datos de especies no objetivo capturadas en la pesquería palangrera que resultan de las resoluciones [C-03-05](#) y [C-11-08](#) y documentadas en [SAC-08-07b](#).

Las pesquerías palangreras artesanales a pequeña escala de los CPC costeros están dirigidas a tiburones, atunes, peces picudos, y dorado (*Coryphaena hippurus*), y algunos de estos buques operan en zonas más allá de aguas costeras y jurisdicciones nacionales⁵. Sin embargo, faltan datos esenciales de tiburones de las pesquerías palangreras, y por lo tanto no se pueden producir evaluaciones convencionales y/o indicadores de condición de población (ver síntesis de retos de datos en [SAC-07-06b\(iii\)](#)). Se ha iniciado un proyecto para mejorar la recolección de datos sobre tiburones, particularmente en Centroamérica, de la pesquería palangrera artesanal financiado por la Organización para la Agricultura y el Alimento de las Naciones Uni-

TABLA 3. Capturas, en toneladas, de tiburones y rayas en el OPO por buques cerqueros grandes, por tipo de lance, 2017, y por buques palangreros, 2016 (datos preliminares). Las estimaciones de palangre son mínimas.

	Cerco				Palangre
	OBJ	NOA	DEL	Total	
Tiburón sedoso (<i>Carcharhinus falciformis</i>)	678	7	26	711	452
Tiburón oceánico punta blanca (<i>C. longimanus</i>)	4	<1	<1	5	65
Tiburones martillo (<i>Sphyrna</i> spp.)	21	6	2	28	34
Tiburones zorro (<i>Alopias</i> spp.)	2	3	2	7	107
Tiburones marrajos (<i>Isurus</i> spp.)	<1	<1	0	2	340
Otros tiburones	89	3	3	95	841
Tiburón azul (<i>Prionace glauca</i>)	-	-	-	-	1,816
Mantarrayas (Mobulidae)	10	30	9	49	-
Rayas pelágicas (Dasyatidae)	<1	<1	<1	<1	-

das (FAO) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) en el marco del programa Océanos Comunes ([SAC-07-06b\(ii\)](#), [SAC-07-06b\(iii\)](#)). Los datos obtenidos este proyecto serán incluidos en versiones futuras del presente informe para brindar mejores estimaciones de los tiburones capturados por las distintas

⁵ Martínez-Ortiz, J., Aires-da-Silva, A.M., Lennert-Cody, C.E., Maunder, M.N. 2015. The Ecuadorian artisanal fishery for large pelagics: species composition and spatio-temporal dynamics. PLoS ONE 10(8): e0135136.

flotas palangreras.

2.7. Otros peces grandes

En la [Tabla 4](#) se presentan estimaciones preliminares de las capturas de dorado (*Coryphaena* spp.) Y otros peces grandes en el OPO por buques cerqueros grandes durante 2017, junto con estimaciones mínimas de los datos de palangre de 2016. En la [Figura L-4](#) se presentan las tendencias de las capturas de las especies más importantes durante 1993-2017, por tipo de lance y pesquería.

El dorado es la especie de captura incidental reportada con mayor frecuencia en la pesquería atunera de cerco en el OPO. Es también una de las especies más importantes capturadas en las pesquerías artesanales de las naciones costeras del OPO, lo cual condujo a una evaluación exploratoria de la población ([SAC-07-06a\(i\)](#)) y una evaluación de estrategia de ordenación (EEO) en el OPO sur ([SAC-07-06a\(ii\)](#)).

Alrededor de 2006 se observaron aumentos bruscos de las capturas palangreras de dorado, peto, japutas, y opa, aunque esto podría estar relacionado con cambios en la notificación de datos. Las capturas cerqueras de dorado, peto, salmón, y jurel fueron variables, y ocurrieron principalmente en lances sobre objetos flotantes.

3. OTRA FAUNA

3.1. Aves marinas

Existen aproximadamente 100 especies de aves marinas en el OPO tropical. Algunas se asocian a depredadores epipelágicos, como peces (especialmente atunes) y mamíferos marinos, cerca de la superficie del océano. Las oportunidades de alimentación para algunas especies de aves marinas dependen de la presencia de cardúmenes de atunes que se alimentan cerca de la superficie. La mayoría de las especies de aves marinas toman sus presas, principalmente calamar (mayormente Ommastrephidae), a menos de medio metro de la superficie, o en el aire (peces voladores, Exocoetidae). Los depredadores subsuperficiales, como los atunes, a menudo impulsan a sus presas hacia la superficie para atraparlas contra el interfaz de agua y aire, donde son accesibles a las aves, que también se alimentan de presas heridas o desorientadas, y de restos de presas grandes.

Algunas aves marinas, especialmente los albatros (de Galápagos (*Phoebastria irrorata*), patinegro (*P. nigripes*), de Laysan (*P. immutabilis*), y ojeroso (*Thalassarche melanophrys*)) y petreles, son susceptibles a captura en anzuelos cebados en las pesquerías palangreras pelágicas. El albatros de Galápagos es motivo de preocupación particular, porque es endémico al OPO y anida solamente en las islas Galápagos. Los datos de observadores en buques artesanales no señalan interacciones con albatros durante las faenas de pesca de esos buques. Datos de la pesquería palangrera pelágica estadounidense en el OPO norte indican que ocurren capturas incidentales de albatros patinegros y de Laysan.

TABLA 4. Capturas, en toneladas, de especies de peces grandes capturadas comúnmente en el OPO por buques cerqueros grandes, por tipo de lance, 2017, y por buques palangreros, 2016 (datos preliminares). Las estimaciones de palangre son mínimas.

	Cerco				Pa- langre
	OBJ	NOA	DEL	Total	
Dorado (<i>Coryphaena</i> spp.)	1,865	12	<1	1,877	184
Peta (<i>Acanthocybium solandri</i>)	368	1	<1	368	243
Salmón (<i>Elagatis bipinnulata</i>) y jurel (<i>Seriola lalandi</i>)	37	24	-	61	-
Japutas (Bramidae)	-	-	-	-	98
Opas (<i>Lampris</i> spp.)	-	-	-	-	640

La CIAT ha adoptado dos medidas sobre aves marinas (sección [9.3](#)); además, el Acuerdo sobre la Conser-

vación de Albatros y Petreles (ACAP) y BirdLife International han actualizado sus mapas de las distribuciones de aves marinas en el OPO, y han recomendado directrices sobre la identificación, notificación, tratamiento y medidas de mitigación para aves marinas ([SAC-05-INF-E](#), [SAC-07-INF-C\(d\)](#), [SAC-08-INF-D\(a\)](#), [SAC-08-INF-D\(b\)](#), [SAC-08-INF-D\(d\)](#)). Adicionalmente, ACAP han reportado sobre el estatus de conservación de albatros y petreles grandes ([SAC-08-INF-D\(c\)](#)).

Los datos de interacciones con aves marinas en la base de datos de palangre de la CIAT son deficientes ([SAC-08-07b](#)).

3.2. Especies de alimento

El gran número de grupos taxonómicos que ocupa los niveles tróficos medios del ecosistema del OPO—denominados genéricamente “especies de alimento”— juegan un papel clave al constituir un vínculo trófico entre los productores primarios en la base de la red alimenticia y los depredadores de nivel trófico alto, como los atunes y peces picudos. Los cefalópodos, especialmente los calamares, juegan un papel central en muchas redes alimenticias marinas pelágicas, al vincular las biomasa masivas de micronecton, particularmente peces mictrófidos, con muchos depredadores oceánicos. Por ejemplo, el calamar de Humboldt (*Dosidicus gigas*) es una presa común de los atunes aleta amarilla y patudo y otros peces depredadores, pero es también un depredador voraz de peces pequeños y cefalópodos. Cambios recientes en la abundancia y distribución geográfica del calamar de Humboldt podrían afectar el comportamiento de alimentación de los atunes y otros depredadores, afectando quizás su vulnerabilidad a la captura y la estructura trófica de los ecosistemas pelágicos. En vista del alto flujo trófico que pasa por la comunidad de calamares, es importante una investigación concertada de los calamares para comprender su papel como presa y depredador clave.

Algunos peces de alimento pequeños son capturados incidentalmente en el OPO por buques cerqueros en alta mar, principalmente en lances sobre objetos flotantes, y en pesquerías artesanales costeras, pero son generalmente descartados en el mar. Las melvas (*Auxis* spp.), por ejemplo, son una presa común de muchos depredadores de alto nivel trófico, y pueden formar el 10% o más de la biomasa de su dieta. En la [Tabla 5](#) se presentan estimaciones preliminares de las capturas de peces pequeños por buques cerqueros grandes en el OPO durante 2017 y en la [Figura L-5](#) las capturas durante 1993-2017. Se observaron disminuciones las capturas de pequeños peces teleósteos durante el periodo.

3.3. Peces larvales y plancton

Durante muchos años científicos del Centro de Ciencias Pesqueras del Sudoeste del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS) de Estados Unidos recolectaron peces larvales en redes de arrastre de superficie en el OPO. Se descubrió que, de las 314 categorías taxonómicas identificadas, 17 tenían la mayor probabilidad de mostrar efectos de cambios ambientales; sin embargo, la frecuencia, abundancia, y distribución de estos grupos clave no mostró ninguna tendencia temporal consistente. Las investigaciones⁶ señalan una pendiente longitudinal en la estructura comunitaria de las concentraciones de ictioplancton en la “zona cálida” del Pacífico oriental, con abundancia, riqueza de especies, y diversidad de especies altas en el este (donde la termoclina es poco profunda y la productividad primaria es alta) pero bajas y variables en el oeste (donde la termoclina es profunda y la productividad primaria es baja).

⁶ Vilchis, L.I., L.T. Ballance, and W. Watson. 2009. Temporal variability of neustonic ichthyoplankton assemblages of the eastern Pacific warm pool: Can community structure be linked to climate variability? Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers 56(1): 125-140

Las poblaciones de fitoplancton y zooplancton en el OPO tropical son variables. Por

TABLA 5. Capturas de peces pequeños, en toneladas, por buques cerqueros grandes en el OPO, 2017 (datos preliminares).

	Tipo de lance			Total
	OBJ	NOA	DEL	
Peces ballesta (Balistidae) y cachúas (Monacanthidae)	86	<1	-	87
Otros peces pequeños	12	<1	-	12
Melvas (<i>Auxis</i> spp.)	153	103	-	256

ejemplo, las concentraciones de clorofila en la superficie del mar (un indicador de florecimientos de fitoplancton) y la abundancia de copépodos estuvieron marcadamente reducidos durante el evento de El Niño de 1982-1983, especialmente al oeste de 120°O. Similarmente, las concentraciones de clorofila en la superficie disminuyeron durante el episodio de El Niño de 1986-1987 y aumentaron durante el evento de La Niña de 1988 debido a cambios en la disponibilidad de nutrientes.

La composición por especies y tamaños de zooplancton es a menudo más variable que la biomasa de zooplancton. Cuando aumenta las temperaturas del agua, las especies de agua cálida a menudo reemplazan las especies de agua fría en lugares particulares. La abundancia relativa de copépodos pequeños frente al norte de Chile, por ejemplo, aumentó durante el evento de El Niño de 1997-1998, mientras que la biomasa de zooplancton no cambió.

4. INTERACCIONES TRÓFICAS

Lo siguiente es un breve resumen de los conocimientos actuales de las interacciones tróficas. En el Plan Científico Estratégico de la CIAT (SAC-09-01) y el informe de actividades del personal y plan de trabajo de investigación (SAC-09-02) se presentan síntesis de estudios propuestos.

Los atunes y peces picudos son depredadores generalistas ampliamente distribuidos, con altos requerimientos energéticos y, como tal, son componentes clave de los ecosistemas pelágicos. Los conocimientos de las relaciones ecológicas entre los grandes depredadores pelágicos, y entre ellos y los animales de niveles tróficos más bajos, son limitados, pero son necesarios para desarrollar modelos para evaluar los impactos de la pesca y del clima sobre el ecosistema. Los conocimientos de la ecología trófica de los peces depredadores en el OPO han sido derivados de análisis de contenido de estómagos, y más recientemente de indicadores químicos. Cada especie de atún parece tener una estrategia de alimentación generalizada (alta diversidad de presas y baja abundancia de tipos de presa individual) que varía espacial y ontogénicamente.

Los análisis de isótopos estables pueden complementar los datos de dieta para delinear los flujos tróficos en las redes alimenticias marinas. Mientras que el contenido de estómagos representa una muestra de los eventos de alimentación más recientes, los isótopos estables de carbono y nitrógeno integran todos los componentes de la dieta entera en el tejido del animal, brindando un historial de interacciones tróficas recientes. Información de resolución más fina es provista por análisis isotópicos de aminoácidos por compuesto (*compound-specific isotope analysis of amino acids*; AA-CSIA). Por ejemplo, se puede determinar la posición trófica de un depredador en la red alimenticia a partir de sus tejidos si se relacionan los aminoácidos de “fuente” (por ejemplo, fenilalanina) con los aminoácidos “tróficos” (por ejemplo, ácido glutámico), que describen los valores isotópicos para los productores primarios y el depredador, respectivamente.

Los estudios tróficos han descubierto muchas de las conexiones tróficas clave en el OPO pelágico tropical, y han formado la base de representaciones de las interacciones en la red alimenticia en un modelo ecosistémico (Boletín de la CIAT, Vol. 22, No. 3) para explorar los impactos ecológicos de la pesca y del cambio climático. El personal piensa continuar y mejorar la recolección de datos tróficos para muchos componentes del ecosistema del OPO, tales como peces mesopelágicos grandes y pequeños, que conducirán a mejores conocimientos de la dinámica del ecosistema, pero también al desarrollo de un mejor modelo que representa el OPO entero.

5. MEDIO AMBIENTE FÍSICO⁷

Las condiciones ambientales afectan los ecosistemas marinos, la dinámica y capturabilidad de los atunes y peces picudos, y las actividades de los pescadores. Los atunes y peces picudos son pelágicos durante todas las etapas de la vida, y los factores físicos que afectan el Océano Pacífico tropical y subtropical pueden tener efectos importantes sobre su distribución y abundancia.

El medio ambiente oceánico varía en una variedad de escalas temporales, de estacional a interanual, decadal, y más largas (por ejemplo, fases o regímenes climáticos). La fuente dominante de variabilidad en las capas superiores del OPO es denominada El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), una fluctuación irregular que afecta el Océano Pacífico tropical y la atmósfera global en su totalidad. Los eventos de El Niño ocurren a intervalos de entre dos y siete años, y son caracterizados por vientos alisios más débiles, termoclinas más profundas, y temperaturas superficiales del mar (TSM) anormalmente altas en el OPO ecuatorial. La fase contraria de El Niño, denominada comúnmente La Niña, es caracterizada por vientos alisios más fuertes, termoclinas menos profundas, y TSM más bajas. Los cambios en el medio ambiente físico y químico debidos a ENOS tienen un impacto subsecuente sobre la productividad biológica, alimentación, y reproducción de peces, aves, y mamíferos marinos.

Con respecto a los atunes y peces picudos importancia comercial, se cree que ENOS causa variabilidad considerable en su reclutamiento y disponibilidad a la captura. Por ejemplo, una termoclina poco profunda en el OPO durante eventos de La Niña puede contribuir a mayor éxito en la pesca atunera de cerco, al comprimir el hábitat térmico preferido de los atunes pequeños cerca de la superficie del mar. Por contraste, durante un evento de El Niño, cuando la termoclina es profunda, los atunes son aparentemente menos vulnerables a la captura, y las tasas de captura pueden disminuir. Además, TSM superiores e inferiores al promedio pueden también causar que estos peces móviles se trasladen a hábitats más favorables.

La variabilidad inducida por el clima a escala decadal (o sea, de 10 a 30 años) afecta también al OPO; descritos a menudo en términos de "regímenes", caracterizados por promedios relativamente estables y patrones en las variables físicas y biológicas. Fluctuaciones decadales en el afloramiento y transporte de agua coinciden con los patrones de mayor frecuencia de ENOS, y tienen efectos a escala de cuenca sobre las TSM y la pendiente de la termoclina similares a aquellos causados por ENOS, pero a escalas temporales más largas. Por ejemplo, análisis por el personal de la CIAT han indicado que el aleta amarilla en el OPO ha pasado por regímenes de reclutamiento bajo (1975-1982) y alto (1983-2001), que se cree son debidos a un cambio en el régimen de productividad primaria en el Océano Pacífico.

Se usan los índices de variabilidad en las condiciones oceanográficas—de eventos de ENOS interanuales a plazo corto evaluados en distintas regiones del OPO, al índice PDO interdecadal a mayor plazo—para describir las anomalías de las TSM en el Océano Pacífico. Se pueden usar los índices oceanográficos para explorar la influencia de los impulsores ambientales sobre la vulnerabilidad de las especies no objetivo afectadas por la pesca (ver, por ejemplo, [SAC-08-08a\(i\)](#)). Estos índices incluyen el *Oceanic Niño Index* (ONI), el Índice Costero El Niño (ICEN), y el PDO. El ONI es usado por la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) de EE.UU., y es el indicador primario de condiciones cálidas de El Niño ($ONI \geq +0.5$) y frías de La Niña ($ONI \leq -0.5$) en la región Niño 3.4 en el Océano Pacífico tropical oriental-central entre 120° y 170°O⁸. El índice ICEN es usado por el Comité Multisectorial para el Estudio del Fenómeno El Niño (ENFEN) para dar seguimiento a la frecuencia de magnitud de El Niño en la región Niño 1+2 (la más pequeña de las regiones de El Niño, de 0° a 10°S entre 90° y 80°O), correspondiente a la región altamente dinámica a lo largo de la costa del Perú. El PDO— un patrón de variabilidad climática de

⁷ Parte de la información en esta sección proviene de Fiedler, P.C. 2002. *Environmental change in the eastern tropical Pacific Ocean: review of ENSO and decadal variability*. Mar. Ecol. Prog. Ser. 244: 265-283.

⁸ Dahlman, L. 2016. Climate Variability: Oceanic Niño Index. National Oceanic and Atmospheric Administration. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-variability-oceanic-ni%C3%B1o-index>.

larga vida en el Pacífico parecido a El Niño— sigue patrones interdecadales a gran escala de cambios ambientales y bióticos, principalmente en el Océano Pacífico norte⁹, con señales secundarias en el Pacífico tropical¹⁰. En la [Figura L-6](#) se ilustran datos mensuales del ONI¹¹, ICEN¹² y PDO¹³ de 1993-2017 para dar una vista general de la variabilidad de estos índices durante las dos últimas décadas.

Los valores de ICEN han sido categorizados como de eventos “fríos fuertes” (valores <-1.4) a eventos “cálidos extraordinarios” (valores >3)¹⁴. Los valores de ICEN fueron >3 durante El Niño de 1997-1998; alcanzaron un pico de 2.23 en octubre de 2015, indicando un evento “muy fuerte”. Similarmente, los valores de ONI fueron >2 durante los eventos de El Niño de 1997-1998 y 2015-2016, representando eventos “muy fuertes”¹⁵. Los valores de PDO alcanzaron picos de 2.79 en agosto de 1997, y de 2.62 en abril de 2016.

Se crearon mapas de las TSM medias en todo el OPO para cada año durante 1993-2017 usando datos de NOAA_OI_SST_V2¹⁶ provistos por NOAA/OAR.ESRL PSD en Boulder, Colorado, EE.UU. En la [Figura L-7](#) se ilustra la expansión de aguas más cálidas durante los eventos extremos de El Niño de 1997-1998 y 2015-2016.

6. INDICADORES ECOLÓGICOS

Durante las dos últimas décadas, muchas pesquerías en todo el mundo han ampliado el alcance de la ordenación para considerar los impactos de la pesca sobre especies no objetivo y el ecosistema generalmente. Este enfoque ecosistémico a la ordenación pesquera es importante para mantener la integridad y productividad de los ecosistemas y al mismo tiempo maximizar la utilización de los recursos de importancia comercial. Sin embargo, demostrar la sostenibilidad ecológica de las pesquerías del OPO supone un reto importante, dada la amplia gama de especies con distintos ciclos vitales con los que interactúan esas pesquerías. Mientras que se han usado puntos de referencia biológicos para la ordenación de especies objetivo individuales, son necesarias medidas de desempeño y puntos de referencia alternativos para muchas especies no objetivo que carecen de datos de captura y/o biológicos fiables; por ejemplo, se han fijado límites de mortalidad incidental para delfines en la pesquería cerquera del OPO bajo el APICD.

Otro aspecto importante de la evaluación de la sostenibilidad ecológica es asegurar que la estructura y función del ecosistema no sean afectadas negativamente por las actividades pesqueras. Se han propuesto varias métricas o indicadores ecosistémicos para tratar esta cuestión, tales como estructura del tamaño de comunidades, índices de diversidad, riqueza o uniformidad de especies, índices de solape, espectros tróficos de las capturas, abundancia relativa de una especie o grupo indicador, y numerosos indicadores ambientales.

En vista de la complejidad de los ecosistemas marinos, ningún indicador puede por sí solo representar completamente su estructura y dinámica interna. Para poder dar seguimiento a cambios en estos sistemas multidimensionales y detectar los impactos potenciales de la pesca y del medio ambiente, es necesaria una variedad de indicadores. Por lo tanto, se usa en el presente informe una variedad de indicadores que pueden ser calculados con el software de modelado ecosistémico *Ecopath with Ecosim* (EwE) para describir los cambios a largo plazo en el ecosistema del OPO. El análisis abarca el periodo de 1970-2014, y los indicadores incluidos son: nivel trófico medio de la captura (MTL_c), el Índice Trófico Marino (MTI), el índice de pesca en equilibrio (FIB), el índice de diversidad Q de Kempton, y tres indicadores que describen el nivel

⁹ Mantua, N.J., S.R. Hare, Y. Zhang, J.M. Wallace, and R.C. Francis. 1997. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. *Bulletin of the American Meteorological Society* 78: 1069-1079.

¹⁰ Hare, S.R., and N.J. Mantua. 2000. Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989. *Progress in Oceanography* 47: 103-145.

¹¹ http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

¹² <http://www.met.igp.gob.pe/variabclim/indices.html>

¹³ <http://research.jisao.washington.edu/pdo/>

¹⁴ http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe_comenf_not_tecni_enfen_09abr12.pdf

¹⁵ <http://ggweather.com/enso/oni.htm>

¹⁶ <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.noaa.oisst.v2.html>

trófico medio de tres componentes, o ‘comunidades’ (TL 2.0-3.5, 3.5-4.0, y >4.0), después de que las pesquerías han extraído biomasa como captura. En lo sucesivo se resumen estos indicadores, y los resultados derivados del modelo del ecosistema del Océano Pacífico tropical oriental pelágico (ETP)¹⁷.

Estructura trófica del ecosistema del OPO. Los enfoques a la ordenación pesquera basados en ecología precisan representaciones exactas de los vínculos tróficos y flujos de biomasa por la red alimenticia. En la ecología de redes alimenticias se usan niveles tróficos (TL) para caracterizar el papel funcional de los organismos y estimar los flujos de energía por las comunidades. En la [Figura L-8](#) se presenta un diagrama simplificado de la red alimenticia, con TL aproximados, de un modelo del ETP. Las ballenas dentadas (Odontoceti, TL promedio 5.2), depredadores grandes de calamares (atún patudo grande y pez espada, TL promedio 5.2), y tiburones (TL promedio 5.0) son depredadores de nivel alto. Los otros atunes, piscívoros grandes, delfines (TL promedio 4.8), y aves marinas (TL promedio 4.5) ocupan TL ligeramente inferiores. Los peces epipelágicos pequeños (por ejemplo, melvas y peces voladores, TL promedio 3.2), cefalópodos (TL promedio 4.4), y peces mesopelágicos (TL promedio 3.4) constituyen el alimento principal de muchos de los depredadores de alto nivel en el ecosistema. Los peces pequeños y crustáceos se alimentan de dos grupos de zooplancton, y el microzooplancton herbívoro (TL 2) se alimenta de los productores, fitoplancton, y bacteria (TL 1).

Indicadores ecológicos. En los ecosistemas pelágicos explotados, las pesquerías dirigidas a los peces piscívoros grandes actúan como depredadores ápice del sistema. A lo largo del tiempo, la pesca puede causar que disminuya la composición por tamaño general de la captura, y, en general, los TL de los organismos pequeños son más bajos que aquellos de los organismos más grandes. El nivel trófico medio de la captura (MTL_c) de las pesquerías puede ser una métrica útil del cambio y sostenibilidad del ecosistema, porque integra una variedad de información biológica sobre los componentes del sistema. Es también un indicador de si las pesquerías están cambiando sus prácticas de pesca u objetivo en respuesta a cambios en la abundancia o capturabilidad de las especies objetivo tradicionales. Por ejemplo, reducciones en la abundancia de peces depredadores grandes debidas a la sobrepesca han resultado en que las pesquerías se dirijan progresivamente a especies en niveles tróficos más bajos para seguir rentables. Los estudios que han documentado este fenómeno, conocido como “pescar hacia abajo en la red alimenticia”, han demostrado que el MTL_c disminuyó alrededor de 0.1 de un nivel trófico por década.

El Índice Trófico Marino (MTI) es esencialmente igual que el MTL_c, pero incluye solamente las especies de alto nivel trófico—generalmente TL>4.0—que son el primer indicador de ‘pescar hacia abajo en la red alimenticia’. Sin embargo, algunos ecosistemas han cambiado en la otra dirección, de comunidades de TL más bajas a más altas, a veces como resultado de tecnologías mejoradas para permitir la explotación de especies más grandes—denominado ‘pescar hacia arriba en la red alimenticia’— pero puede también resultar de mejores notificaciones de capturas, si se registran capturas previamente no reportadas de especies depredadoras descartadas, como tiburones.

El índice de Pesca en Equilibrio (FIB) indica si las pesquerías están en equilibrio en términos ecológicos y no están perjudicando la funcionalidad del ecosistema (FIB = 0). Un FIB negativo indica explotación excesiva, cuando las capturas no aumentan de la forma esperada dada la productividad disponible en el sistema, o si los efectos de la pesca son suficientes para perjudicar la funcionalidad del ecosistema, mientras que un FIB positivo indica expansión de la pesquería, espacialmente, o a través de una mayor diversidad de especies en la captura.

Por contraste con el MTL_c, el nivel trófico medio comunitario describe esencialmente lo que será el nivel trófico esperado de los componentes del ecosistema después de que la pesca haya extraído biomasa como captura. Tiene tres componentes—conocidos como “comunidades”— que agrupan la biomasa de grupos funcionales en el modelo por nivel trófico: 2.0-3.5 (MTL_{2.0}), 3.5-4.0 (MTL_{3.5}), y >4.0 (MTL_{4.0}). Se pueden usar estos indicadores simultáneamente para detectar cascadas tróficas, en las que una disminución de la

¹⁷ Olson, R.J., and G.M. Watters. 2003. A model of the pelagic ecosystem in the eastern tropical Pacific Ocean. *Inter-American Tropical Tuna Commission, Bulletin* 22(3): 133-218.

biomasa de $MTL_{4.0}$ debido a la pesca reduciría la presión de depredación sobre $MTL_{3.5}$, y por lo tanto incrementaría su biomasa, que a su vez aumentaría ayuda a presión de depredación sobre $MTL_{2.0}$ y reduciría su biomasa.

Seguimiento del ecosistema del OPO usando indicadores ecológicos. En vista de la utilidad potencial de combinar indicadores ecológicos para describir las distintas estructuras y la dinámica interna del ecosistema del OPO, se estimaron valores anuales de los indicadores de una serie de tiempo de 1970-2014 de capturas anuales y descartes, por especie, para tres modalidades de pesca cerquera, la pesquería de caña, y la pesquería palangrera en el OPO. Se calcularon las estimaciones asignando la captura anual de cada especie de las bases de datos de la CIAT de atunes, captura incidental, y descartes a un grupo funcional pertinente definido en el modelo del ecosistema del ETP, y reajustando el modelo Ecosim a la serie de tiempo de capturas para estimar MTL_c y los otros indicadores ecológicos antes mencionados.

Los valores de MTL_c y MTI aumentaron de 4.63 en 1970 a 4.66 en 1993, el año para lo cual se caracterizó el modelo del ecosistema, y casualmente el año cuando el esfuerzo de pesca cerquero sobre plantados aumentó significativamente ([Figura L-9](#)). A partir de 1993, MTL_c siguió aumentando, a un pico de 4.72 en 1997, debido a la expansión de la pesquería sobre plantados, que incrementó las capturas incidentales de otras especies de alto nivel trófico que también se concentran alrededor de objetos flotantes (por ejemplo, tiburones, peces picudos, peto, y dorado). Se observa esta expansión en el índice FIB positivo durante el mismo período, y también un cambio en la composición de la comunidad indicada por el índice de Q de Kempton. A partir de 1997, MTL_c , MTI , FIB y el índice de Q de Kempton muestran una disminución paulatina ([Figura L-9](#)). Desde su pico en 1997, MTL_c disminuyó 0.08 de un nivel trófico en los 18 años subsiguientes, o 0.044 niveles tróficos por década.

Estos indicadores generalmente describen el cambio en los componentes explotados del ecosistema, mientras que los indicadores de biomasa comunitaria describen cambios en la estructura del ecosistema una vez extraída la biomasa debido a la pesca. La biomasa de la comunidad $MTL_{4.0}$ alcanzó un pico de 4.444 en 1993, pero ha seguido disminuyendo, a 4.439 en 2014 ([Figura L-9](#)). Como resultado de cambios en la presión de depredación sobre los niveles tróficos más bajos, entre 1993 y 2014 la biomasa de la comunidad $MTL_{3.0}$ aumentó de 3.799 a 3.800, mientras que la de la comunidad $MTL_{2.0}$ disminuyó de 3.306 a 3.305.

Conjuntamente, estos indicadores señalan que la estructura del sistema probablemente ha cambiado durante el periodo de 44 años del análisis. Sin embargo, estos cambios, aún si son resultado directo de la pesca, no son considerados ecológicamente perjudiciales, pero los patrones de cambios, particularmente en el nivel trófico medio comunitario, definitivamente justifican la continuación, y posible expansión, de los programas de seguimiento de pesquerías en el OPO.

7. EVALUACIÓN DE RIESGOS ECOLÓGICOS

El objetivo principal de la ordenación pesquera basada en ecosistemas es asegurar la sostenibilidad a largo plazo de todas las especies afectadas, directa o indirectamente, por la pesca. Sin embargo, esto representa un reto importante por las pesquerías que interactúan con muchas especies no objetivo con distintos ciclos vitales, para las cuales se carece de datos de captura y biológicos suficientemente fiables para evaluaciones monoespecíficas. Un enfoque alternativo para estas situaciones de datos limitados es la evaluación de riesgos ecológicos (ERE), una herramienta para priorizar acciones de ordenación o recolección de datos e investigaciones adicionales para especies potencialmente vulnerables.

En la presente se define "vulnerabilidad" como el potencial que la productividad una población sea reducida por presión de pesca directa e indirecta. El personal de la CIAT ha aplicado un enfoque de ERE llamado "análisis de productividad-susceptibilidad" (APS) para estimar la vulnerabilidad de especies no objetivo de datos limitados capturadas en la pesquería cerquera del OPO por buques grandes (clase 6) en 2010 y en la pesquería palangrera en 2017. APS considera la vulnerabilidad de una población como una combinación de su susceptibilidad a captura y mortalidad por una pesquería y su capacidad de recuperación, dada su productividad biológica.

Pesquería de cerco. En 2014 se realizó una evaluación preliminar de tres "pesquerías" de cerco en el OPO, usando 32 especies (3 atunes objetivo, 4 peces picudos, 3 delfines, 7 peces grandes, 3 rayas, 9 tiburones, 2 peces pequeños, y 1 tortuga) que conforman la mayor parte de la biomasa extraída por la flota cerquera

2005-2013 ([Tabla L-1](#)). En la [Tabla L-1](#) se presentan los valores generales de productividad (p) y susceptibilidad (s) que contribuyeron a la puntuación general de vulnerabilidad (v). La vulnerabilidad fue máxima para los tiburones marrajo dientuso (*Isurus oxyrinchus*), zorro ojón (*Alopias superciliosus*), y zorro pelágico (*A. pelagicus*), la mantarraya gigante (*Manta birostris*), los tiburones martillo (*Sphyrna mokarran*, *S. lewini*, y *S. zygaena*), y el tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*). Los peces picudos, delfines, rayas, y tortugas fueron todos moderadamente vulnerables, mientras que los peces pequeños, la mayoría de los peces grandes y dos de las tres especies de atunes objetivo tuvieron las puntuaciones de vulnerabilidad más bajas ([Tabla L-1](#); [Figura L-10a](#)).

Pesquería palangrera a gran escala. Se realizó una evaluación preliminar de la pesquería palangrera en el OPO para 2016 para 68 especies que tuvieron algún nivel de interacción (capturada, descartada, o impactada) con la pesquería. Hubo 12, 38, y 18 especies clasificadas como de vulnerabilidad baja, moderada, y alta, respectivamente ([Figura L-10b](#); [Tabla L-2](#)). De las 18 especies altamente vulnerables, 13 eran elasmobranchios, con los tiburones zorro ojón, tintorera tigre, jaquetón, y azul identificados como los más vulnerables, y cinco atunes y peces picudos de importancia comercial (atunes albacora, aleta azul del Pacífico, y aleta amarilla, pez espada, y marlín rayado). Otras especies afines a los atunes y mesopelágicas fueron clasificadas como de vulnerabilidad moderada o baja en la pesquería, aunque cuatro especies (peto, escolar sierra, y las dos especies de dorado) tenían puntuaciones de v cercanas a 2.0, muy cerca de ser altamente vulnerables ([Figura L-10b](#); [Tabla L-2](#)).

En respuesta a las solicitudes de participantes en SAC-07 en 2016 de extender la ERE a otras pesquerías que operan en el OPO, el personal de la CIAT produjo tres documentos para SAC-08, que cubren (1) mejoras metodológicas del APS mediante la resolución de redundancia en los atributos de productividad ([SAC-08-07c](#)), (2) una revisión de metadatos para la pesquería palangrera a gran escala en el OPO ([SAC-08-07b](#)) para establecer una lista de especies afectadas y parámetros de susceptibilidad necesarios para los APS, y (3) un APS preliminar para la pesquería palangrera a gran escala en el OPO ([SAC-08-07d](#)). Responder a solicitudes para evaluaciones ecológicas más cuantitativas para el OPO ha sido una prioridad para el personal de la CIAT, y ha conducido al desarrollo de un nuevo enfoque flexible espacialmente explícito que cuantifica los impactos acumulativos de múltiples pesquerías sobre especies de datos limitados ([SAC-09-12](#)). En SAC-09 se demostró una forma preliminar del método.

8. MODELADO DE ECOSISTEMAS

Aunque la metodología de ERE puede ser útil para evaluar los impactos ecológicos de la pesca, generalmente no considera cambios en la estructura o dinámica interna de un ecosistema. A medida que mejoran los programas de recolección de datos y se realizan estudios ecológicos (de dietas, por ejemplo) de los componentes del ecosistema, se pueden usar modelos ecosistémicos de datos menos limitados que representan cuantitativamente las interacciones ecológicas entre especies o "grupos funcionales" ecológicos. Estos modelos son más útiles como herramientas descriptivas para explorar los impactos potenciales de la pesca y/o perturbaciones ambientales sobre componentes del sistema, o la estructura del ecosistema en su totalidad.

El personal de la CIAT ha desarrollado un modelo del ecosistema pelágico en el OPO tropical (Boletín de la CIAT, [Vol. 22, No. 3](#)) para explorar cómo la pesca y la variación climática podrían afectar los animales en los niveles tróficos medianos y superiores. El modelo tiene 38 componentes, incluyendo las principales especies explotadas (los atunes, por ejemplo), grupos funcionales (tiburones y peces voladores, por ejemplo), y especies de importancia para la conservación (por ejemplo, tortugas marinas). Se incluyen las descargas y descartes de la pesca como cinco "artes" de pesca: caña, palangre, y lances cerqueros sobre atunes asociados a delfines, objetos flotantes, y no asociados. El modelo enfoca las regiones pelágicas; no se incluyen ecosistemas costeros locales.

El modelo ha sido calibrado a series de tiempo de datos de biomasa y captura de un número de especies objetivo y no objetivo durante 1961-1998. Los programas de recolección de datos en el OPO han mejorado significativamente desde 1998, y estos datos nuevos podrían permitir calibrar el modelo a los datos más recientes.

Una deficiencia del modelo es que describe solamente el componente tropical del ecosistema del OPO, y los resultados no pueden ser extrapolados de forma fiable a otras regiones del OPO. Por lo tanto, el trabajo futuro podría apuntar a actualizar el modelo a uno espacialmente explícito que cubra el OPO entero. Esto es un proyecto significativo, pero permitiría una representación mejorada del ecosistema y los escenarios del impacto potencial de la pesca y el clima que podrían ser modelados para guiar la ordenación pesquera basada en ecosistemas.

9. ACCIONES DE LA CIAT Y EL APICD RELATIVAS A CONSIDERACIONES ECOSISTÉMICAS

Tanto la Convención de Antigua de la CIAT como el APICD tienen objetivos que versan sobre la incorporación de consideraciones ecosistémicas en la ordenación de las pesquerías atuneras en el OPO. Acciones tomadas en el pasado incluyen:

9.1. Delfines

- a. Desde hace muchos años se evalúa el impacto de la pesquería sobre las poblaciones de delfines, y los programas para reducir o eliminar ese impacto han tenido un éxito considerable.
- b. Se ha limitado la mortalidad incidental de todas las poblaciones de delfines a niveles insignificantes con respecto al tamaño de las poblaciones.

9.2. Tortugas marinas

- a. Se ha compilado una base de datos sobre todos los avistamientos, capturas, y mortalidades de tortugas marinas reportadas por observadores.
- b. En junio de 2004, la CIAT adoptó la [Resolución C-04-07](#) sobre un programa de tres años para mitigar el impacto de la pesca atunera sobre las tortugas marinas; incluye disposiciones sobre la toma de datos, medidas de mitigación, educación de la industria, fomento de capacidad, e informes.
- c. La [Resolución C-04-05](#), adoptada por la CIAT en junio de 2004, contiene disposiciones relativas a la liberación y tratamiento de tortugas marinas capturadas en redes de cerco. Prohíbe también a los buques desechar bolsas y otra basura plástica en el mar, y encarga al Director estudiar y formular recomendaciones acerca del diseño de plantados, particularmente el uso de malla de red sujeta bajo el agua a los mismos.
- d. La [Resolución C-07-03](#), adoptada por la CIAT en junio de 2007, contiene disposiciones acerca de la instrumentación de programas de observadores en pesquerías bajo el amparo de la Comisión que podrían ejercer un efecto sobre las tortugas marinas y actualmente no son acatadas. La resolución exige que los pescadores fomenten la recuperación y reanimación de tortugas marinas de caparazón duro comatosas o inactivas antes de devolverlas al agua. Se dirige a los CPC con buques de cerco o palangre que pesquen especies abarcadas por la Convención de la CIAT en el OPO evitar a evitar encuentros con las tortugas marinas, reducir las mortalidades mediante el uso de una variedad de técnicas, y realizar investigaciones sobre la modificación de los diseños de los plantados y las artes de palangre y las prácticas de pesca.

9.3. Aves marinas

- a. La Recomendación [C-10-02](#), adoptada por la CIAT en octubre de 2010, reafirmó la importancia que los miembros de la CIAT y los no miembros cooperantes apliquen, en caso apropiado, el *Plan de Acción Internacional para reducir las capturas incidentales de aves marinas en la pesca con palangre* de la FAO (PAI – Aves marinas).

- b. La resolución [C-11-02](#), adoptada por la CIAT en julio de 2011, reafirmó la importancia de aplicar el PAI-Aves marinas (ver 9.3.a), y dispone que los Miembros y No miembros cooperantes (CPC) requerirán de sus buques palangreros de más de 20 metros de eslora total y que pesquen especies abarcadas por la CIAT en el OPO usar al menos dos de las medidas de mitigación detalladas, y establece estándares técnicos mínimos para dichas medidas.

9.4. Otras especies

- a. La Resolución C-00-08, adoptada en junio de 2000, la CIAT establece normas para la liberación de tiburones, rayas, peces picudos, dorados, petos, y otras especies no objetivo.
- b. La [Resolución C-04-05](#), adoptada por la CIAT en junio de 2006, encarga al Director buscar fondos para la reducción de la mortalidad incidental de atunes juveniles, para desarrollar técnicas y/o equipo para facilitar la liberación de peces picudos, tiburones y rayas de la cubierta o de la red, y para realizar experimentos para estimar las tasas de supervivencia de peces picudos, tiburones y rayas liberados.
- c. La [Resolución C-11-10](#), adoptada por la CIAT en julio de 2011, prohíbe la retención a bordo, transbordo, descarga, almacenamiento, venta, u ofrecimiento de venta del cadáver de tiburones oceánicos punta blanca, en parte o entero, en las pesquerías abarcadas por la Convención de Antigua, y requiere que se liberen con prontitud ilesos, en la medida de lo posible, tiburones punta blanca cuando sean aproximados al costado del buque.
- d. La Resolución C-15-04, adoptada por la CIAT en julio de 2015, prohíbe retener a bordo, trasbordar, descargar, almacenar, vender, u ofrecer para la venta rayas Mobulidae (que incluyen las rayas Manta y Mobula), en parte o enteras, y requiere que los buques liberen toda raya Mobulidae viva siempre que sea posible.
- e. La resolución [C-16-05](#), adoptada en julio de 2016, establece que el personal científico de la CIAT desarrollará un plan de trabajo para realizar evaluaciones completas de poblaciones para el tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) y los tiburones martillo (*Sphyrna lewini*, *S. zygaena* y *S. mokarran*). Los CPC requerirán de sus pescadores recolectar y remitir datos de captura de tiburones sedosos y martillo, y remitirán los datos a la CIAT de conformidad con los requisitos de notificación de datos de la CIAT.
- f. La resolución [C-16-06](#), adoptada en julio de 2016, prohíbe la retención a bordo, transbordo, descarga, o almacenamiento, de cualquier parte o del cuerpo entero de tiburones sedosos capturados en el Área de la Convención por buques de cerco.

9.5. Dispositivos agregadores de peces (plantados)

- a. La resolución [C-16-01](#), adoptada por la CIAT en junio de 2016, enmienda y reemplaza la Resolución [C-15-03](#), adoptada por la CIAT en julio de 2015. Requiere que todos los buques cerqueros, cuando pesquen sobre plantados en el Área de la Convención, reúnan y notifiquen información sobre los mismos, incluyendo un inventario de los plantados presentes en el buque, y que especifiquen, para cada plantado, su identificación, tipo, y características. A fin de reducir el enmallamiento de tiburones, tortugas marinas, o cualquier otra especie, se especifican principios para el diseño y uso de plantados. Se prohíbe lanzar una red de cerco sobre atunes asociados con un tiburón ballena vivo, si se observa el animal antes del lance. Se ha establecido un grupo de trabajo sobre plantados y sus objetivos son recolectar y compilar información sobre plantados, revisar los requisitos de recolección de datos, compilar información sobre los acontecimientos en otras OROP atuneras sobre los plantados, compilar información sobre avances en la información científica más actual sobre plantados, incluyendo información sobre plantados no enmallantes, preparar informes anuales para el Comité Científico Asesor, e identificar y revisar posibles medidas de ordenación.
- b. La Resolución C-17-02, adoptada en julio de 2017, especifica medidas para las pesquerías sobre

plantados, incluido el número de plantados activos permisibles.

9.6. Todas especies

- a. Se está recabando datos sobre las capturas incidentales por buques cerqueros grandes, y se insta a los gobiernos a proveer información sobre las capturas incidentales de otros buques.
- b. Se han recabado datos sobre la distribución espacial de las capturas incidentales y las proporciones de captura incidental a captura para análisis de opciones de políticas de reducción de capturas incidentales.
- c. Se ha recabado información para evaluar medidas para reducir las capturas incidentales, tales como vedas, límites de esfuerzo, etc.
- d. Se han realizado evaluaciones de preferencias de hábitat y el efecto de cambios ambientales.
- e. Se han adoptado requisitos para los CPC para asegurar que, a partir del 1 de enero de 2013, un mínimo de 5% del esfuerzo de pesca realizado por sus buques palangreros de más de 20 metros de eslora total lleve un observador científico.

10. ACONTECIMIENTOS FUTUROS

Es poco probable, al menos en el futuro cercano, que se disponga de evaluaciones de las poblaciones de la mayoría de las especies de captura incidental. La experiencia del personal de la CIAT con los delfines sugiere que la tarea no es trivial si se desea una precisión relativamente alta. Es posible que en lugar de evaluaciones formales se puedan desarrollar índices para evaluar tendencias en las poblaciones de estas especies, que se hace ahora para el tiburón sedoso.

La mejor forma de facilitar un enfoque ecosistémico a la ordenación pesquera podría ser a través de un enfoque multifacético que implica el desarrollo y seguimiento de indicadores biológica y ecológicamente significativos para especies indicadoras clave y la integridad del ecosistema. Los indicadores ecológicos podrían ser índices agrupados que describen la estructura del ecosistema entero (diversidad, por ejemplo), o componentes específicos (nivel trófico de la captura, por ejemplo). Los indicadores biológicos pueden generalmente estar relacionados con una sola especie, tal vez aquellas de importancia ecológica clave, y tener la forma de puntos de referencia usados comúnmente en la pesca (por ejemplo, F_{RMS}), CPUE, u otras medidas sencillas tales como cambios en el espectro de tamaños. Sin embargo, los indicadores usados dependen fuertemente de la fiabilidad de la información disponible del nivel de especie a ecosistema.

La distribución de las pesquerías de atunes y peces picudos en el OPO es tal que incluye probablemente varias regiones con características ecológicas diferentes. Es posible que, dentro de éstas, masas de agua, características oceanográficas o topográficas, influencias del continente, etcétera, generen heterogeneidad que afecte la distribución de las distintas especies y su abundancia relativa en las capturas. Sería ventajoso incrementar los conocimientos de estos estratos ecológicos para poder usarlos en nuestros análisis.

Es importante continuar los estudios de los ecosistemas en el OPO. La capacidad de resolver problemas relacionados con la pesca y el ecosistema crecerá con el número de variables de hábitat, grupos taxonómicos y niveles tróficos estudiados y con series de tiempo de datos más largas.

En el Plan Científico Estratégico de la CIAT (SAC-09-01) y el informe de las actividades del personal (SAC-09-02) se describe el trabajo ecosistémico futuro. En breve, el trabajo incluirá mejorar las EEO, desarrollar y mantener bases de datos de parámetros biológicos y ecológicos clave (por ejemplo, parámetros de crecimiento), desarrollar propuestas de investigación para un muestreo biológico, monitoreos ecosistémicos, e investigaciones de campo sobre experimentos de consumo y evacuación, desarrollo de un modelo ecosistémico del OPO espacialmente explícito e indicadores ecológicos, e informes continuos de estimaciones de captura incidental.

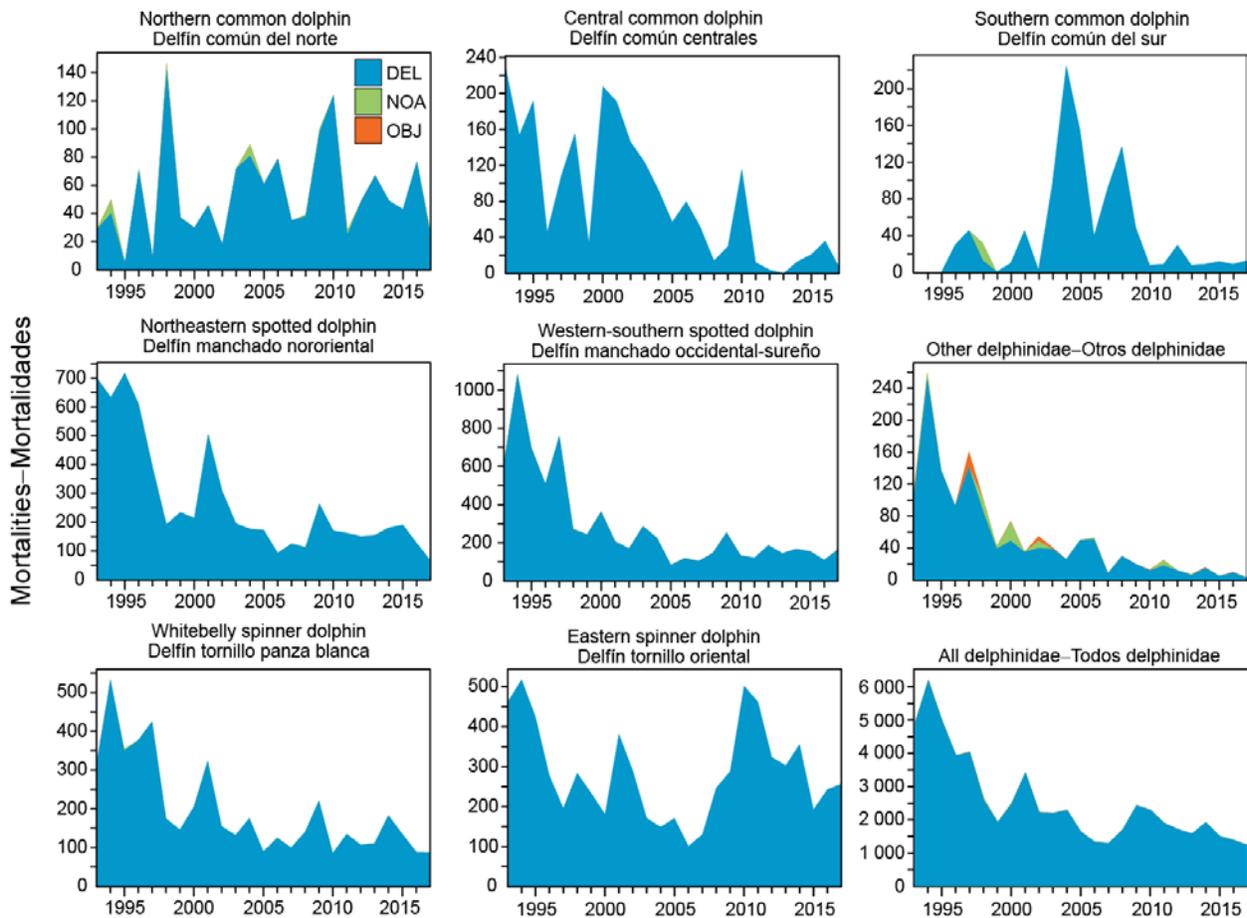


FIGURE L-1. Incidental dolphin mortalities, in numbers of animals, reported by observers on large purse-seine vessels, 1993-2017, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)). Data for 2017 are preliminary.

FIGURA L-1. Mortalidades incidentales de delfines, en número de animales, reportadas por observadores en buques cerqueros grandes, 1993-2017, por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)). Los datos de 2017 son preliminares.

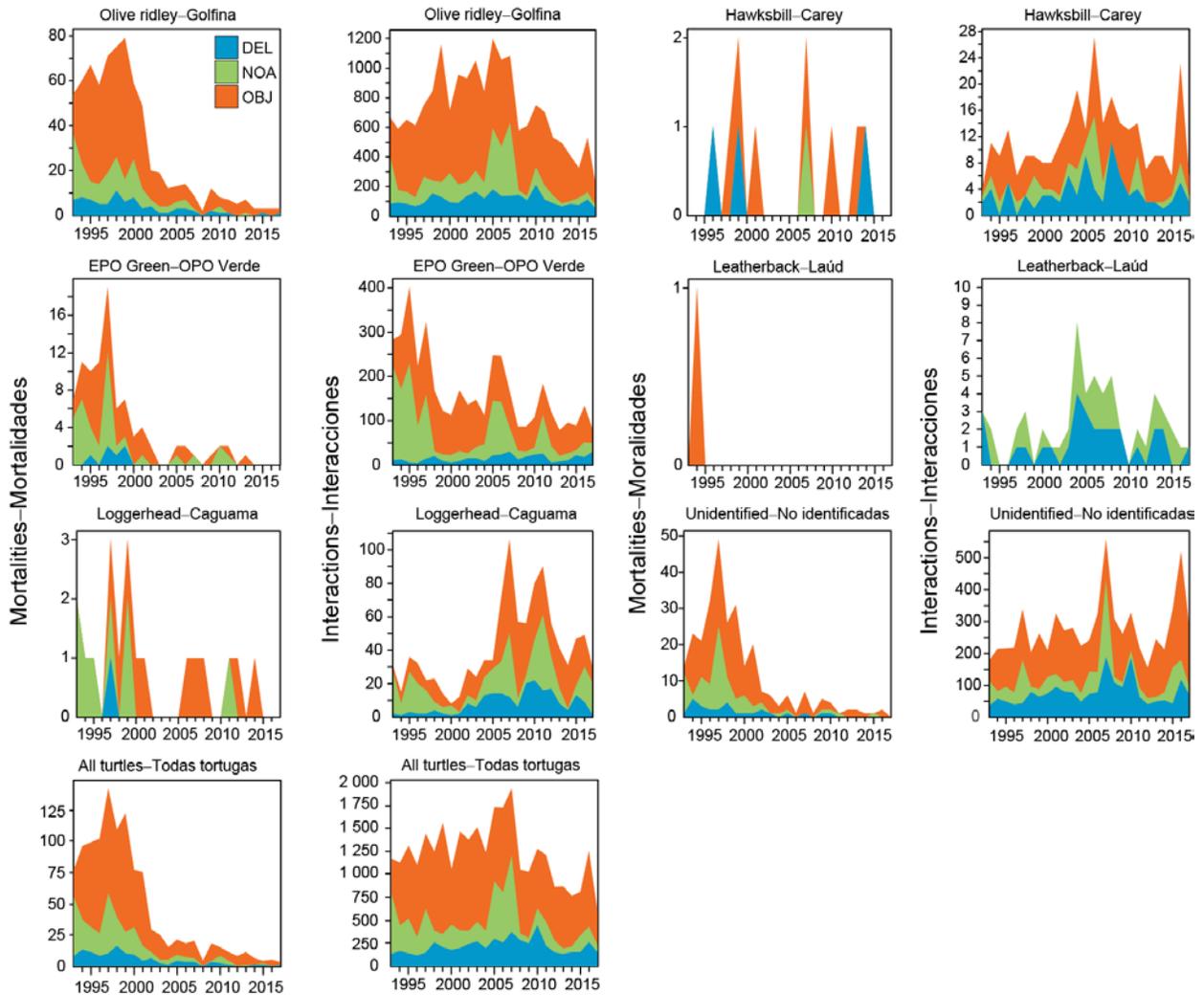


FIGURE L-2. Sea turtle interactions and mortalities, in numbers of animals, reported by observers on large purse-seine vessels, 1993-2017, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)). Data for 2017 are preliminary.

FIGURA L-2. Interacciones y mortalidades incidentales de tortugas marinas, en número de animales, reportadas por observadores en buques cerqueros grandes, 1993-2017, por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)). Los datos de 2017 son preliminares.

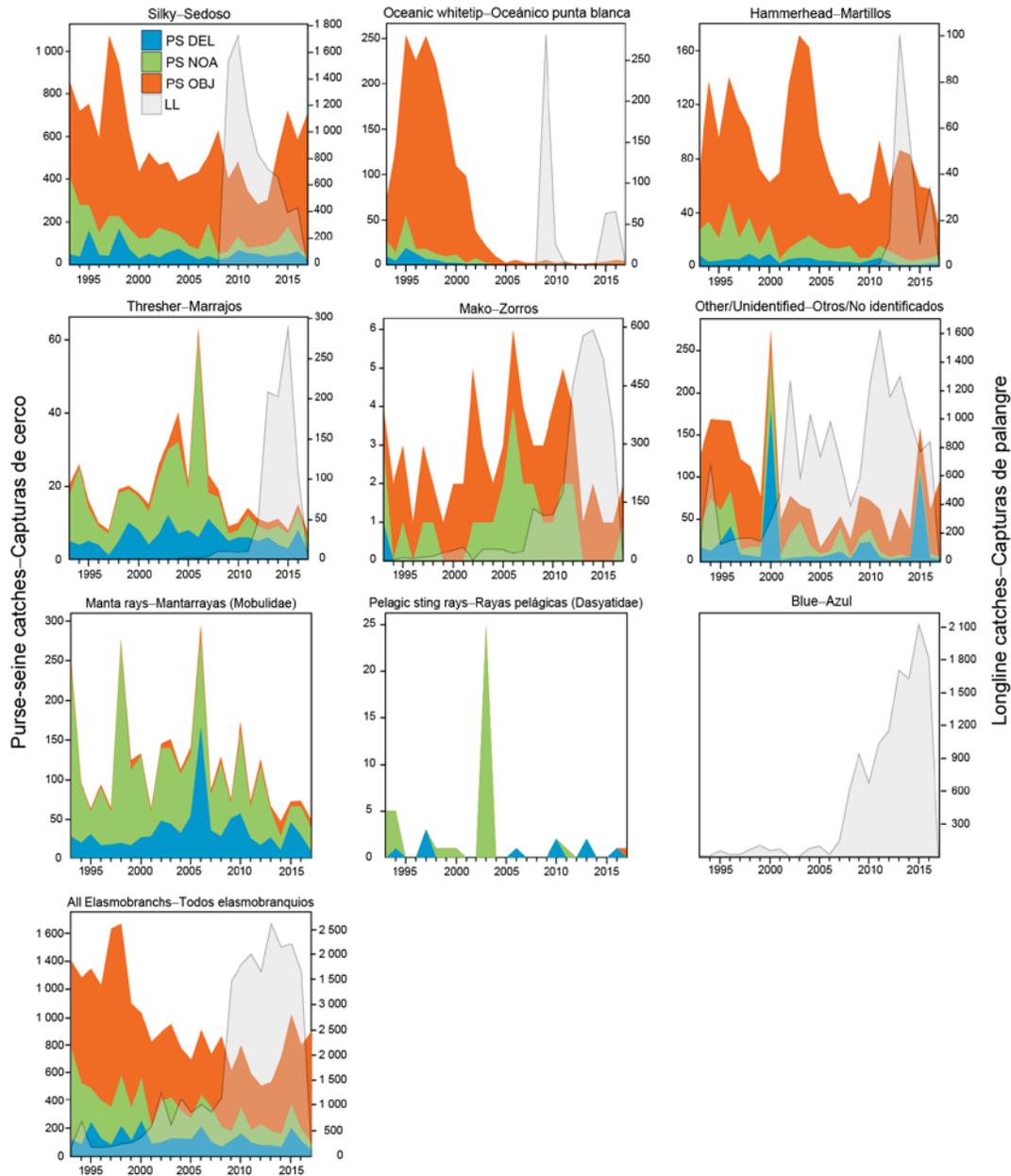


FIGURE L-3. Retained and discarded catches, in tons, of sharks and rays reported by observers on large purse-seine vessels, 1993-2017, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating-object (OBJ)) (left y-axis). Longline data (right y-axis) are considered minimum catch estimates, using available IATTC 5°x5° data, due to incomplete reporting (see section 2.1 and SAC-08-07b for limitations associated with longline data). Purse-seine data for 2017 are preliminary; longline data for 2017 not available.

FIGURA L-3. Capturas retenidas y descartadas, en toneladas, de tiburones y rayas reportadas por observadores en buques cerqueros grandes, 1993-2017, por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)) (eje y izquierdo). Los datos de palangre (eje y derecho) son considerados estimaciones mínimas de la captura, usando datos disponibles de 5°x5° de la CIAT, debido a informes incompletos (ver sección 2.1 y SAC-08-07b para limitaciones asociadas a los datos de palangre). Los datos de cerco de 2017 son preliminares; datos de palangre para 2017 no disponibles.

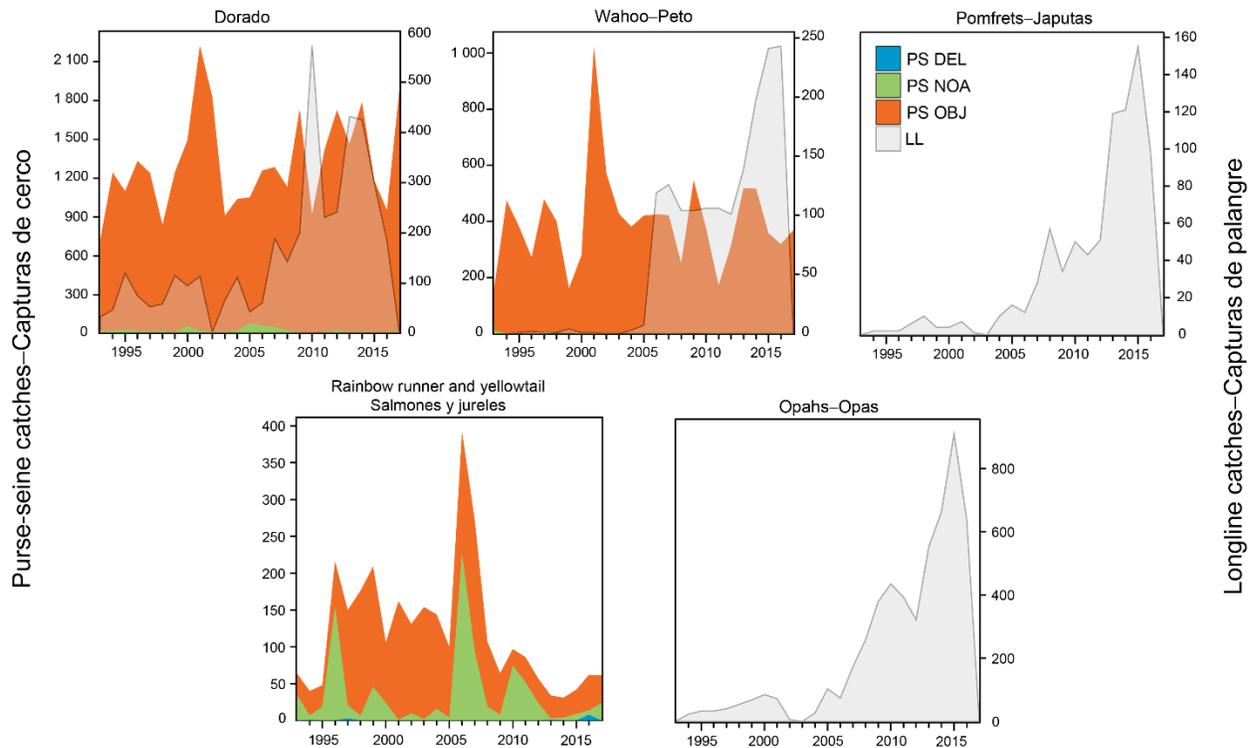


FIGURE L-4. Catches, in tons, of commonly-caught fishes by large purse-seine vessels, 1993-2017, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)) (left y-axis). Longline data (right y-axis) are considered minimum catch estimates using available IATTC 5°x5° data, due to incomplete reporting (see section 2.1 and SAC-08-07b for limitations associated with longline data). Purse-seine data for 2017 are preliminary; longline data for 2017 not available.

FIGURA L-4. Capturas, en toneladas, de peces capturados comúnmente por buques cerqueros grandes, 1993-2017, por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)) (eje y izquierdo). Los datos de palangre (eje y derecho) son considerados estimaciones mínimas de la captura, usando datos disponibles de 5°x5° de la CIAT, debido a informes incompletos (ver sección 2.1 y SAC-08-07b para limitaciones asociadas a los datos de palangre). Los datos de cerco de 2017 son preliminares; datos de palangre para 2017 no disponibles.

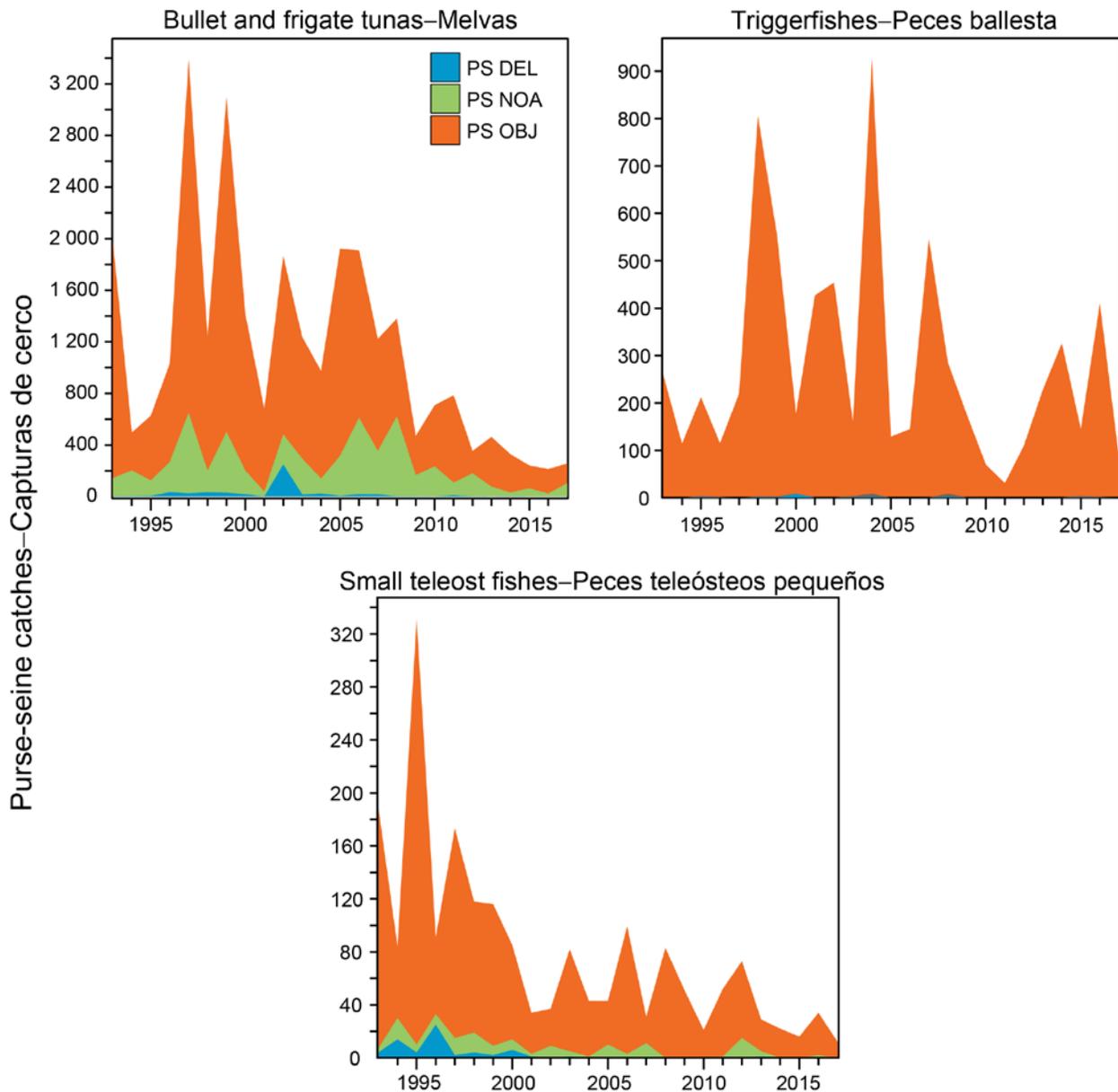


FIGURE L-5. Catches, in tons, of forage fishes by large purse-seine vessels, 1993-2017, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)). Data for 2017 are preliminary.

FIGURA L-5. Capturas, en toneladas, de peces de alimento por buques cerqueros grandes, 1993-2017, por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)). Los datos de 2017 son preliminares.

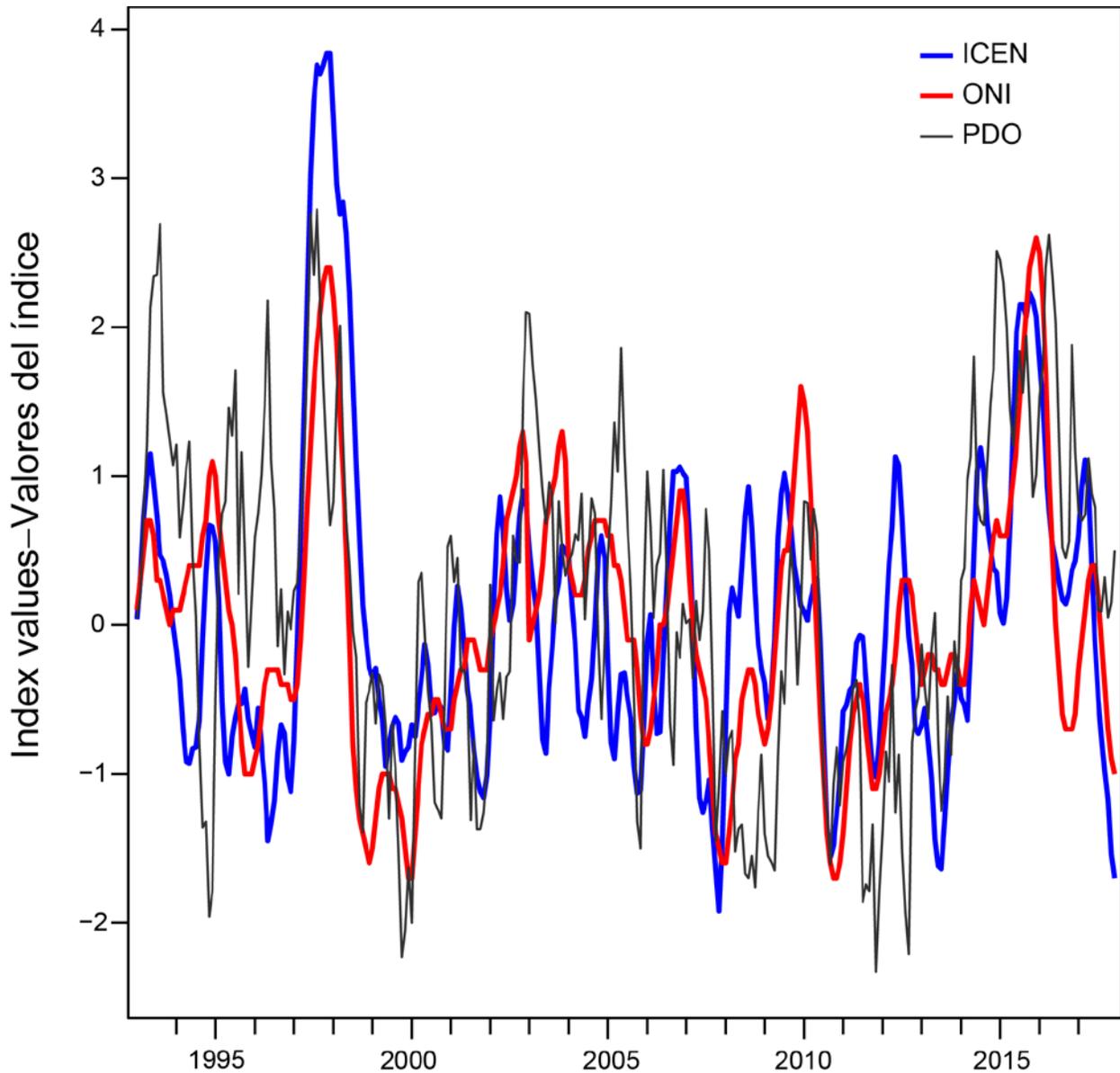


FIGURE L-6. Oceanographic indices used to characterize SST anomalies and El Niño-Southern Oscillation (ENSO) events in the Pacific Ocean, 1993-2017. ICEN: Índice Costero El Niño; ONI: Oceanic Niño Index; PDO: Pacific Decadal Oscillation. See section 5 of text for details.

FIGURA L-6. Índices oceanográficos usados para caracterizar las anomalías de las TSM y los eventos de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) en el Océano Pacífico, 1993-2017. ICEN: Índice Costero El Niño; ONI: Índice Oceánico del Niño; PDO: Oscilación Decadal del Pacífico. Ver detalles en la sección 5 del texto.

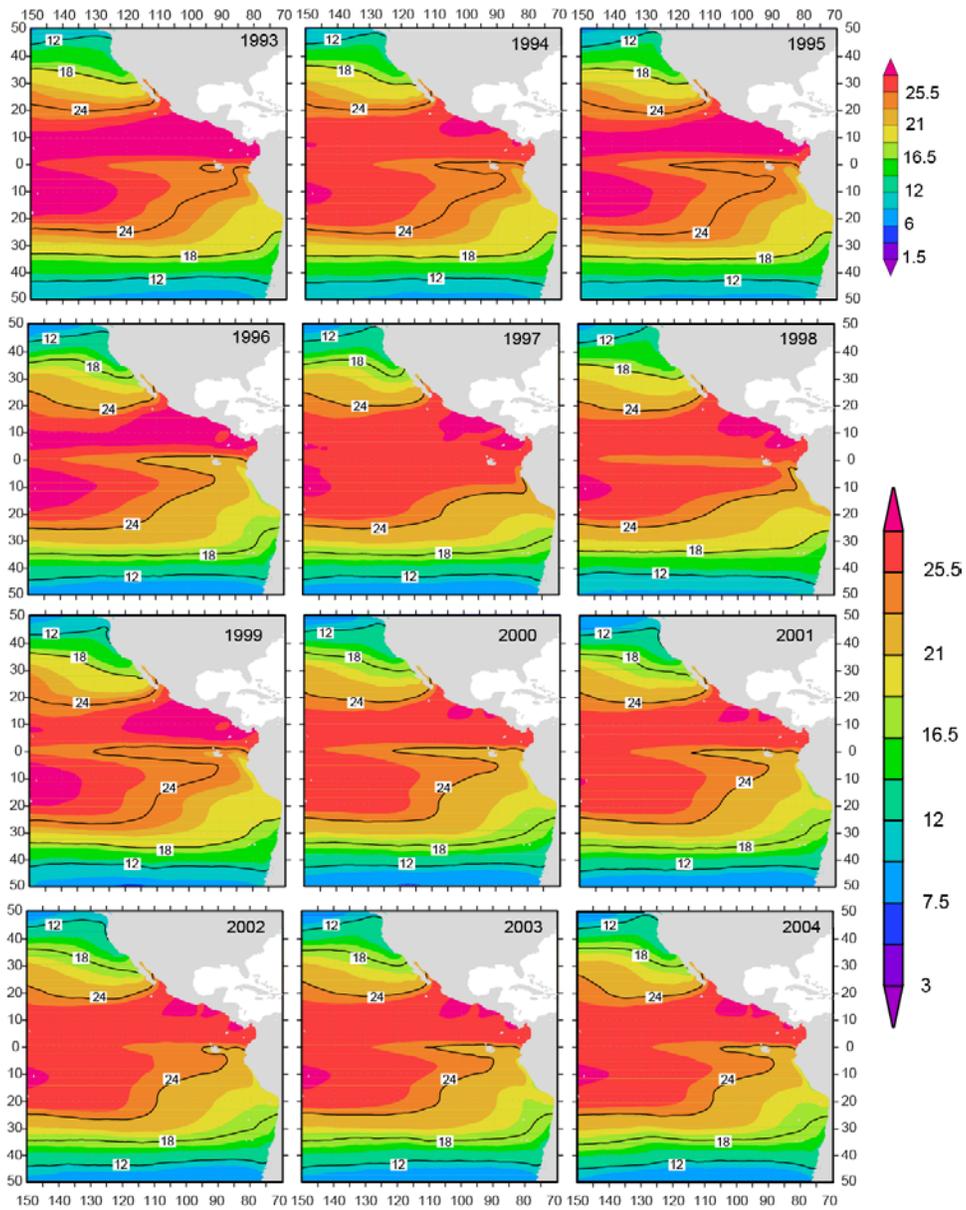


FIGURE L-7a. Mean annual SSTs in the EPO, 1993-2004. See section 5 of text for details.
FIGURA L-7a. TSM anuales medias en el OPO, 1993-2004. Ver detalles en la sección 5 del texto.

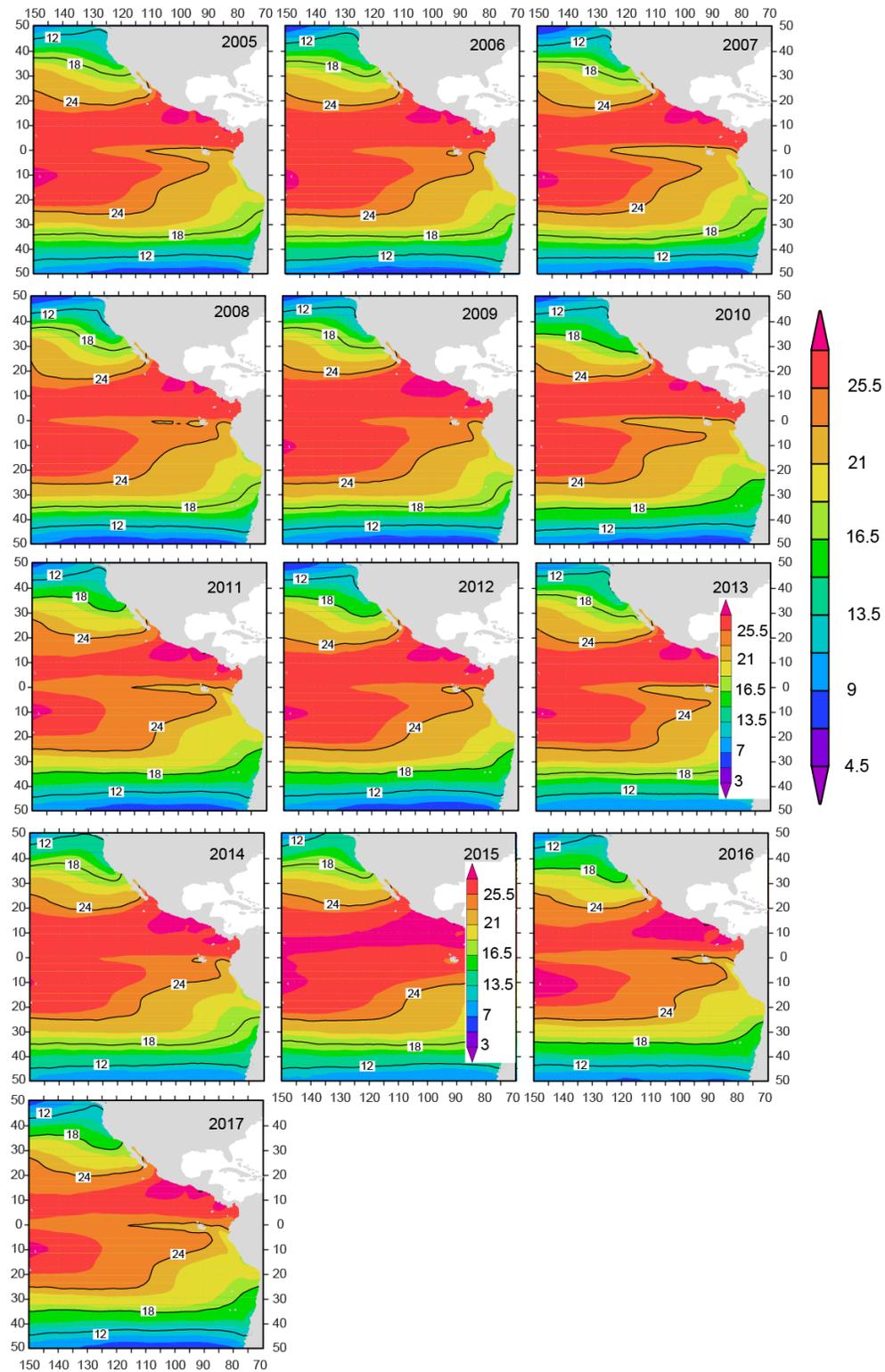


FIGURE L-7b. Mean annual SSTs in the EPO, 2005-2017. See section 5 of text for details.
FIGURA L-7b. TSM anuales medias en el OPO, 2005-2017. Ver detalles en la sección 5 del texto.

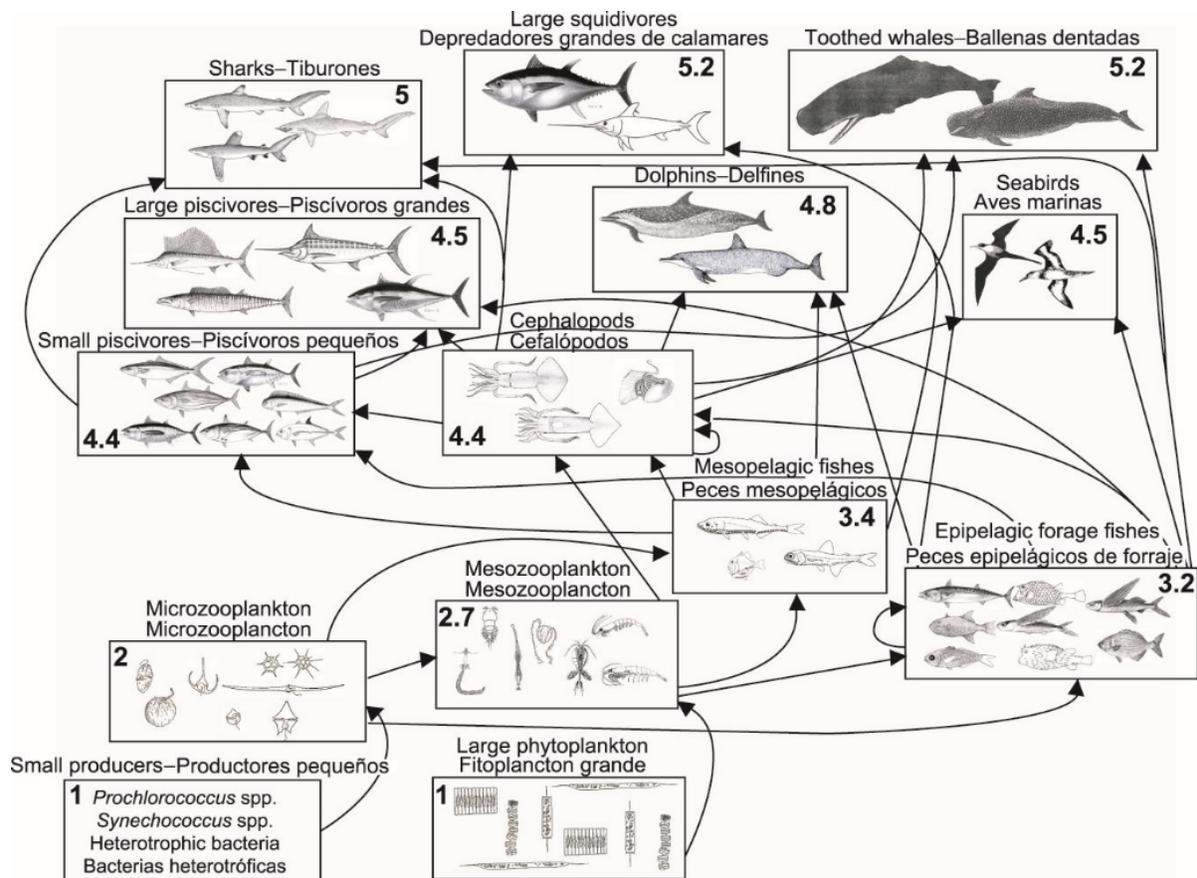


FIGURE L-8. Simplified food-web diagram of the pelagic ecosystem in the tropical EPO. The numbers inside the boxes indicate the approximate trophic level of each group.

FIGURA L-8. Diagrama simplificado de la red trófica del ecosistema pelágico en el OPO tropical. Los números en los recuadros indican el nivel trófico aproximado de cada grupo.

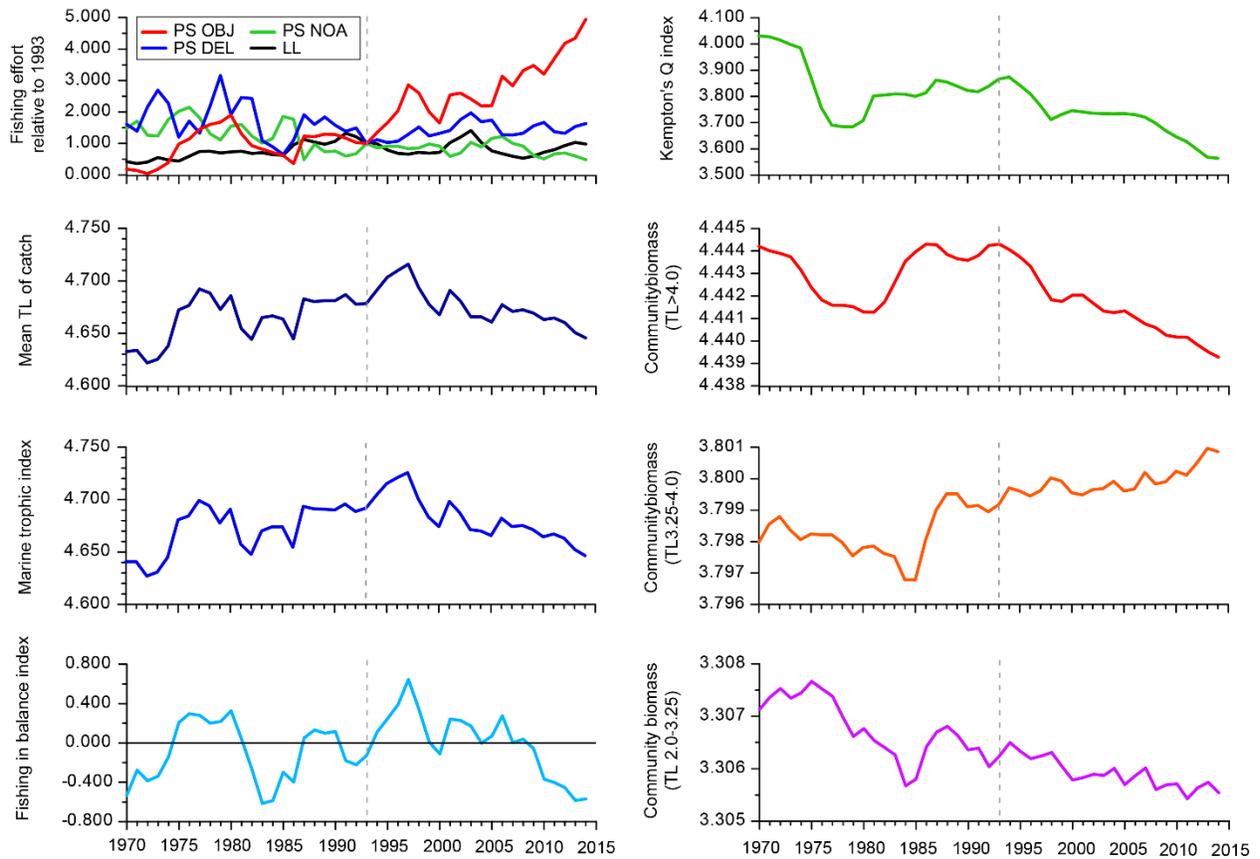


FIGURE L-9. Annual values for seven ecological indicators of changes in different components of the tropical EPO ecosystem, 1970-2014 (see Section 6 of text for details), and an index of longline (LL) and purse-seine (PS) fishing effort, by set type (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)), relative to the model start year of 1993 (vertical dashed line), when the expansion of the purse-seine fishery on FADs began.

FIGURA L-9. Valores anuales de siete indicadores ecológicos de cambios en diferentes componentes del ecosistema tropical del OPO, 1970-2014 (ver detalles en la sección 6 del texto), y un índice de esfuerzo palangrero (LL) y cerquero (PS), por tipo de lance (delfín (DEL), no asociado (NOA), objeto flotante (OBJ)) relativo al año de inicio del modelo de 1993 (línea de trazos vertical), cuando comenzó la expansión de la pesquería cerquera sobre plantados.

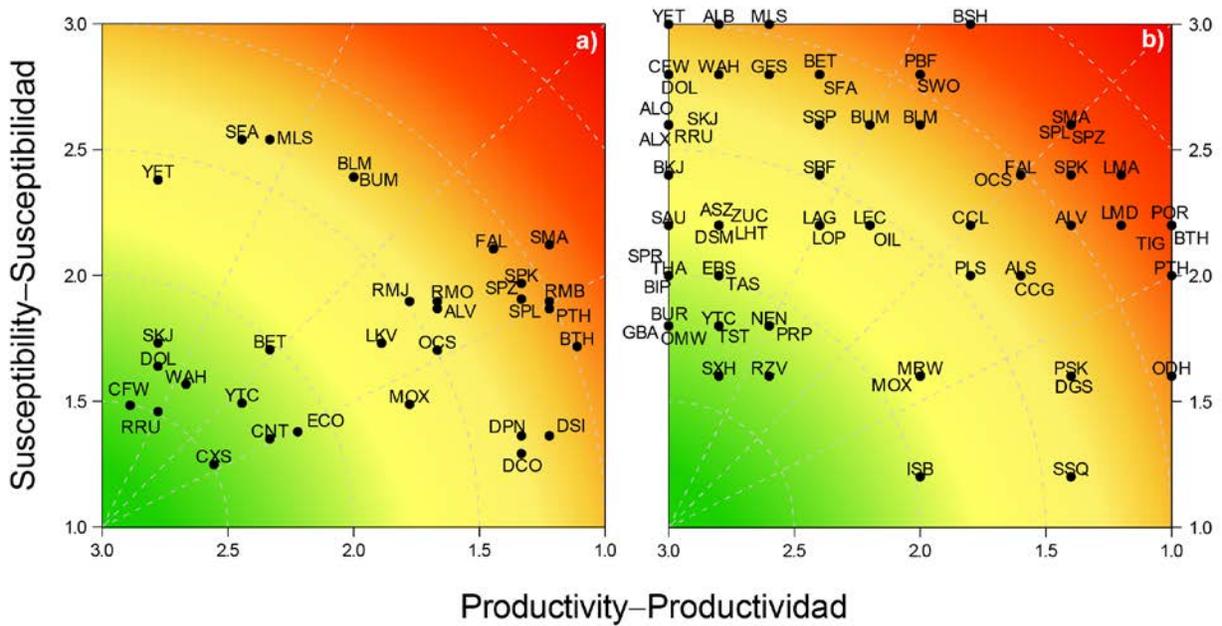


FIGURE L-10. Productivity and susceptibility x-y plot for target and bycatch species caught by the purse-seine fishery (a) and the longline fishery (b) in the EPO during 2005-2013 and 2017, respectively. See Tables [L-1](#) and [L-2](#) for species codes for each fishery.

FIGURA L-10. Gráfica x-y de productividad y susceptibilidad de especies objetivo y de captura incidental capturadas por la pesquería cerquera (a) y la pesquería palangrera (b) en el OPO durante 2005-2000 y 2017, respectivamente. Ver códigos de especies para cada pesquería en las Tablas [L-1](#) y [L-2](#).

TABLE L-1. Productivity (p) and susceptibility (s) scores used to compute the overall vulnerability measure v for the tuna purse-seine fishery of large vessels in the eastern Pacific Ocean. Susceptibility (s) scores are shown for each fishery (dolphin (DEL), unassociated (NOA), floating object (OBJ)) and as a weighted combination of the individual fishery values. Vulnerability scores rated as low (green), medium (yellow), and high (red).

TABLA L-1. Puntuaciones de productividad (p) y susceptibilidad (s) usadas para computar la medida general de vulnerabilidad v . D. Se señalan las puntuaciones de susceptibilidad para cada pesquería (DEL: delfín; NOA: no asociada; OBJ: objeto flotante) y como combinación ponderada de los valores de las pesquerías individuales. Puntuaciones de vulnerabilidad clasificadas de baja (verde), mediana (amarillo), y alta (rojo).

Group	Scientific name	Common name	Nombre común	Code	s by fishery			p	s	v
					s por pesquería					
Grupo	Nombre científico			Código	DEL	NOA	OBJ			
Tunas	<i>Thunnus albacares</i>	Yellowfin tuna	Atún aleta amarilla	YFT	2.38	2.38	2.38	2.78	2.38	1.4
Atunes	<i>Thunnus obesus</i>	Bigeye tuna	Atún patudo	BET	1	2.23	2.38	2.33	1.7	0.97
	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Skipjack tuna	Atún barrilete	SKJ	1	2.38	2.38	2.78	1.73	0.76
Billfishes	<i>Makaira nigricans</i>	Blue marlin	Marlín azul	BUM	2.23	2.23	2.69	2	2.39	1.71
Peces picudos	<i>Istiompax indica</i>	Black marlin	Marlín negro	BLM	2.23	2.23	2.69	2	2.39	1.71
	<i>Kajikia audax</i>	Striped marlin	Marlín rayado	MLS	2.54	2.54	2.54	2.33	2.54	1.68
	<i>Istiophorus platypterus</i>	Indo-Pacific sailfish	Pez vela indopacífico	SFA	2.54	2.54	2.54	2.44	2.54	1.64
Dolphins	<i>Stenella longirostris</i>	Unidentified spinner dolphin	Delfín tornillo no identificado	DSI	1.77	1	1	1.22	1.36	1.82
Delfines	<i>Stenella attenuata</i>	Unidentified spotted dolphin	Delfín manchado no identificado	DPN	1.77	1	1	1.33	1.36	1.71
	<i>Delphinus delphis</i>	Common dolphin	Delfín común	DCO	1.62	1	1	1.33	1.29	1.7
Large fishes	<i>Coryphaena hippurus</i>	Common dolphinfish	Dorado	DOL	1	2	2.31	2.78	1.64	0.68
Peces grandes	<i>Coryphaena equiselis</i>	Pompano dolphinfish	Dorado pompano	CFW	1	1	2.38	2.89	1.48	0.5
	<i>Acanthocybium solandri</i>	Wahoo	Peto	WAH	1	1	2.62	2.67	1.57	0.66
	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Rainbow runner	Salmón	RRU	1	1	2.31	2.78	1.46	0.51
	<i>Mola mola</i>	Ocean sunfish, Mola	Pez luna	MOX	1	1.92	1.92	1.78	1.49	1.31
	<i>Caranx sexfasciatus</i>	Bigeye trevally	Jurel voráz	CXS	1	2.38	1	2.56	1.25	0.51
	<i>Seriola lalandi</i>	Yellowtail amberjack	Medregal rabo amarillo	YTC	1	2.08	1.85	2.44	1.49	0.75
Rays	<i>Manta birostris</i>	Giant manta	Mantarraya gigante	RMB	1.92	2.08	1.77	1.22	1.9	1.99
Rayas	<i>Mobula japanica</i>	Spinetail manta		RMJ	1.92	2.08	1.77	1.78	1.9	1.51
	<i>Mobula thurstoni</i>	Smoothtail manta		RMO	1.92	2.08	1.77	1.67	1.9	1.6
Sharks	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Silky shark	Tiburón sedoso	FAL	2.08	2.08	2.15	1.44	2.1	1.91
Tiburones	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Oceanic whitetip shark	Tiburón oceánico punta blanca	OCS	1.69	1	2.08	1.67	1.7	1.5
	<i>Sphyrna zygaena</i>	Smooth hammerhead shark	Cornuda común	SPZ	1.77	1.92	2.08	1.33	1.91	1.9
	<i>Sphyrna lewini</i>	Scalloped hammerhead shark	Cornuda gigante	SPL	1.77	1.92	2.08	1.33	1.91	1.9
	<i>Sphyrna mokarran</i>	Great hammerhead shark	Cornuda cruz	SPK	2.08	1.77	1.92	1.33	1.97	1.93
	<i>Alopias pelagicus</i>	Pelagic thresher shark	Tiburón zorro pelágico	PTH	1.92	1.92	1.77	1.22	1.87	1.98
	<i>Alopias superciliosus</i>	Bigeye thresher shark	Tiburón zorro ojón	BTH	1.77	2.08	1.46	1.11	1.72	2.02
	<i>Alopias vulpinus</i>	Common thresher shark	Tiburón zorro	ALV	1.92	1.92	1.77	1.67	1.87	1.59

Group	Scientific name	Common name	Nombre común	Code	s by fishery s por pesquería			p	s	v
Grupo	Nombre científico			Código	DEL	NOA	OBJ			
	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Short fin mako shark	Tiburón marrajo dientuso	SMA	2.23	2.23	1.92	1.22	2.12	2.1
Small fishes	<i>Canthidermis maculatus</i>	Ocean triggerfish	Pez ballesta oceánico	CNT	1	1	2	2.33	1.35	0.76
Peces pequeños	<i>Sectator ocyurus</i>	Bluestriped chub	Chopa	ECO	1	1	2.08	2.22	1.38	0.87
Turtles-Tortugas	<i>Lepidochelys olivacea</i>	Olive ridley turtle	Tortuga golfina	LKV	1.62	2.23	1.62	1.89	1.73	1.33

TABLE L-2. Species included in the productivity-susceptibility analysis for the large-scale tuna longline fishery in the eastern Pacific Ocean, showing average productivity (*p*) and susceptibility (*s*) scores used to compute the overall vulnerability score (*v*) for each species, rated as low (green), medium (yellow), and high (red).

TABLA L-2. Especies incluidas en el análisis de productividad-susceptibilidad de la pesquería atunera palangrera a gran escala en el Océano Pacífico oriental, indicado las puntuaciones promedio de productividad (*p*) y susceptibilidad (*s*) usadas para calcular la puntuación general de vulnerabilidad (*v*) para cada especie, clasificada como baja (verde), mediana (amarillo), y alta (rojo).

Group	Scientific name	Common name	Nombre común	Code				
Grupo	Nombre científico			Código	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>v</i>	
Billfishes	<i>Istiompax indica</i>	Black marlin	Marlín negro	BLM	2.00	2.60	1.89	
Peces picudos	<i>Istiophorus platypterus</i>	Indo-Pacific sailfish	Pez vela indopacífico	SFA	2.40	2.80	1.90	
	<i>Kajikia audax</i>	Striped marlin	Marlín rayado	MLS	2.60	3.00	2.04	
	<i>Makaira nigricans</i>	Blue marlin	Marlín azul	BUM	2.20	2.60	1.79	
	<i>Tetrapturus angustirostris</i>	Shortbill spearfish	Marlín trompa corta	SSP	2.40	2.60	1.71	
	<i>Xiphias gladius</i>	Swordfish	Pez espada	SWO	2.00	2.80	2.06	
	Tunas	<i>Katsuwonus pelamis</i>	Skipjack	Barrilete	SKJ	3.00	2.60	1.60
Atunes	<i>Thunnus alalunga</i>	Albacore	Albacora	ALB	2.80	3.00	2.01	
	<i>Thunnus albacares</i>	Yellowfin	Aleta amarilla	YFT	3.00	3.00	2.00	
	<i>Thunnus maccoyii</i>	Southern bluefin	Aleta azul del sur	SBF	2.40	2.40	1.52	
	<i>Thunnus obesus</i>	Bigeye	Patudo	BET	2.40	2.80	1.90	
	<i>Thunnus orientalis</i>	Pacific bluefin	Aleta azul del Pacífico	PBF	2.00	2.80	2.06	
Elasmobranchs	<i>Alopias pelagicus</i>	Pelagic thresher shark	Zorro pelágico	PTH	1.00	2.00	2.24	
Elasmobranquios	<i>Alopias superciliosus</i>	Bigeye thresher shark	Zorro ojón	BTH	1.00	2.20	2.33	
	<i>Alopias vulpinus</i>	Common thresher shark	Zorro	ALV	1.40	2.20	2.00	
	<i>Carcharhinus albimarginatus</i>	Silvertip shark	Tiburón de puntas blancas	ALS	1.60	2.00	1.72	
	<i>Carcharhinus falciformis</i>	Silky shark	Tiburón sedoso	FAL	1.60	2.40	1.98	
	<i>Carcharhinus galapagensis</i>	Galapagos shark	Tiburón de Galápagos	CCG	1.60	2.00	1.72	
	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Blacktip shark	Tiburón macuira	CCL	1.80	2.20	1.70	

Group	Scientific name	Common name	Nombre común	Code	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>v</i>
Grupo	Nombre científico			Código			
	<i>Carcharhinus longimanus</i>	Oceanic whitetip shark	Tiburón oceánico punta blanca	OCS	1.60	2.40	1.98
	<i>Galeocerdo cuvier</i>	Tiger shark	Tintorera tigre	TIG	1.00	2.20	2.33
	<i>Prionace glauca</i>	Blue shark	Tiburón azul	BSH	1.80	3.00	2.33
	<i>Pteroplatytrygon violacea</i>	Pelagic stingray		PLS	1.80	2.00	1.56
	<i>Isurus oxyrinchus</i>	Shortfin mako shark	Marrajo dientuso	SMA	1.40	2.60	2.26
	<i>Isurus paucus</i>	Longfin mako shark	Marrajo carite	LMA	1.20	2.40	2.28
	<i>Lamna ditropis</i>	Salmon shark	Marrajo salmón	LMD	1.20	2.20	2.16
	<i>Lamna nasus</i>	Porbeagle shark	Marrajo sardinero	POR	1.00	2.20	2.33
	<i>Odontaspis noronhai</i>	Bigeye sand tiger shark	Solrayo ojigrande	ODH	1.00	1.60	2.09
	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i>	Crocodile shark	Tiburón cocodrilo	PSK	1.40	1.60	1.71
		Scalloped hammerhead shark					
	<i>Sphyrna lewini</i>		Cornuda común	SPL	1.40	2.60	2.26
	<i>Sphyrna mokarran</i>	Great hammerhead	Cornuda gigante	SPK	1.40	2.40	2.13
	<i>Sphyrna zygaena</i>	Smooth hammerhead	Cornuda cruz	SPZ	1.40	2.60	2.26
	<i>Isistius brasiliensis</i>	Cookie cutter shark	Tollo cigarro	ISB	2.00	1.20	1.02
		Picked dogfish, Spiny dogfish	Mielga				
	<i>Squalus acanthias</i>			DGS	1.40	1.60	1.71
	<i>Zameus squamulosus</i>	Velvet dogfish		SSQ	1.40	1.20	1.61
Mesopelagic fishes	<i>Alepisaurus brevirostris</i>	Short snouted lancetfish		ALO	3.00	2.60	1.60
	<i>Alepisaurus ferox</i>	Long snouted lancetfish	Lanzón picudo	ALX	3.00	2.60	1.60
Peces mesopelágicos	<i>Eumegistus illustris</i>	Brilliant pomfret		EBS	2.80	2.00	1.02
	<i>Taractes asper</i>	Rough pomfret		TAS	2.80	2.00	1.02
	<i>Taractichthys steindchneri</i>	Sickle Pomfret	Tristón segador	TST	2.80	1.80	0.82
	<i>Gempylus serpens</i>	Snake mackerel	Escolar de canal	GES	2.60	2.80	1.84
	<i>Lepidocybium flavobrunneum</i>	Escolar	Escolar negro	LEC	2.20	2.20	1.44
	<i>Nesiarchus nasutus</i>	Black gemfish	Escolar narigudo	NEN	2.60	1.80	0.89
	<i>Promethichthys prometheus</i>	Roudi escolar	Escolar prometeo	PRP	2.60	1.80	0.89
	<i>Ruvettus pretiosus</i>	Oilfish	Escolar clavo	OIL	2.20	2.20	1.44
	<i>Lampris guttatus</i>	Opah	Opa	LAG	2.40	2.20	1.34
	<i>Lophotus capellei</i>	Crestfish		LOP	2.40	2.20	1.34
	<i>Masturus lanceolatus</i>	Sharptail mola		MRW	2.00	1.60	1.17
	<i>Mola mola</i>	Sunfish	Pez luna	MOX	2.00	1.60	1.17
	<i>Ranzania laevis</i>	Slender sunfish		RZV	2.60	1.60	0.72

Group	Scientific name	Common name	Nombre común	Code	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>v</i>
Grupo	Nombre científico			Código			
	<i>Omosudis lowii</i>	Omosudid (Hammerjaw)		OMW	3.00	1.80	0.80
	<i>Scombrolabrax heterolepis</i>	Longfin escolar		SXH	2.80	1.60	0.63
	<i>Desmodema polystictum</i>	Polka-dot ribbonfish		DSM	2.80	2.20	1.22
	<i>Zu cristatus</i>	Scalloped ribbonfish		ZUC	2.80	2.20	1.22
	<i>Assurger anzac</i>	Razorback scabbardfish	Sable aserrado	ASZ	2.80	2.20	1.22
	<i>Trachipterus fukuzakii</i>	Tapertail ribbonfish		LHT	2.80	2.20	1.22
Tuna-like species	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Rainbow runner	Salmón	RRU	3.00	2.60	1.60
Especies afines a los atunes	<i>Seriola lalandi</i>	Yellowtail amberjack	Medregal rabo amarillo	YTC	2.80	1.80	0.82
	<i>Opisthonema oglinum</i>	Atlantic thread herring	Machuelo hebra atlántico	THA	3.00	2.00	1.00
	<i>Sprattus sprattus</i>	European sprat	Espadín	SPR	3.00	2.00	1.00
	<i>Coryphaena equiselis</i>	Pompano dolphinfish	Dorado pompano	CFW	3.00	2.80	1.80
	<i>Coryphaena hippurus</i>	Common dolphinfish	Dorado	DOL	3.00	2.80	1.80
	<i>Pomadasys jubelini</i>	Sompat grunt	Ronco sompat	BUR	3.00	1.80	0.80
	<i>Scomberesox saurus</i>	Atlantic saury	Paparda del Atlántico	SAU	3.00	2.20	1.20
	<i>Acanthocybium solandri</i>	Wahoo	Peto	WAH	2.80	2.80	1.81
	<i>Euthynnus lineatus</i>	Black skipjack	Barrilete negro	BKJ	3.00	2.40	1.40
	<i>Sarda orientalis</i>	Striped bonito	Bonito mono	BIP	3.00	2.00	1.00
	<i>Sphyraena barracuda</i>	Great barracuda	Picuda barracuda	GBA	3.00	1.80	0.80