



REGISTRO DE DOCUMENTO EXTERNO N° : 00293/2026  
VALPÁRAISO, 15/01/2026 10:34:01

**A: JORGE EDUARDO FARIAS AHUMADA**  
**PROFESIONAL**  
**UNIDAD DE PESQUERIAS DEMERSALES Y AGUAS PROFUNDAS**

**DE: ADMINISTRATIVO**  
**UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO**

Mediante el presente, remito a usted antecedentes que se indican:

- Expediente N°: 12694/2025
- Adjunta Informe Técnico IT 03/2025 del Comité Científico Técnico de Recursos Demersales Aguas Profundas (CCT-RDAP).

Saluda atentamente a Ud.,

**CECILIA MARGOT ARRIAGADA INOSTROZA**  
**ADMINISTRATIVO**  
**UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO**

**DATOS DOCUMENTO EXTERNO**

FECHA DOCUMENTO: 15/01/2026

NÚMERO DOCUMENTO: I.T. 03/2025

EMITIDO POR: ADJUNTA INFORME TÉCNICO IT 03/2025 DEL COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE RECURSOS  
DEMERSALES AGUAS PROFUNDAS (CCT-RDAP). COMITE CIENTIFICO TECNICO DE RECURSOS  
DEMERSALES AGUAS PROFUNDAS

CIUDAD: VALPÁRAISO

TIPO DE DOCUMENTO EXTERNO: OTROS.

**Anexos**

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
I.T. 03/2025	Digital	<a href="#">Ver</a>		
CORREO	Digital	<a href="#">Ver</a>		

VALPARAISO, 15 de Enero de 2026

Señor  
Julio Salas Gutiérrez  
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura  
Bellavista 168 piso 18  
**VALPARAISO**

Ref.: Adjunta Informe Técnico IT 03/2025 del  
Comité Científico Técnico de Recursos  
Demersales Aguas Profundas (CCT-RDAP).

- Adjunto -

De mi consideración:

En nuestra calidad de organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, adjunto tengo el agrado de enviar a Ud., informe técnico IT 03-2025 CCT-RDAP del Comité Científico de la Ref., que entrega los fundamentos técnicos de la asesoría requerida para la renovación de la veda extractiva de los recursos Orange roughy, Alfonsino y Besugo.

Saluda atentamente a Ud.,



Marcelo Oliva  
Presidente  
Comité Científico Técnico  
Recursos Demersales Aguas Profundas

**COMITÉ CIENTÍFICO DE RECURSOS DEMERSALES DE AGUAS PROFUNDAS  
CCT-RDAP**

**Informe Técnico CCT-RDAP N°03-2025**

**ASESORÍA CIENTÍFICO TÉCNICA RESPECTO RENOVACIÓN DE  
LA VEDA EXTRACTIVA DE LOS RECURSOS BESUGO (*Epigonus  
crassicaudus*), ALFONSINO (*Beryx splendens*) Y ORANGE  
ROUGHY (*Hoplostethus atlanticus*), PERIODO 2026-2031**

## 1. PROPÓSITO

El presente documento informa los antecedentes y fundamentos científico-técnicos empleados por este Comité Científico en la asesoría realizada a la Autoridad Pesquera con respecto a sus consultas referidas a la renovación de las vedas extractivas para los recursos Alfonsino y Orange Roughy y, además, con respecto al estatus y el rango de la captura biológicamente aceptable del año 2026 para el stock nacional de Besugo, según lo dispuesto en la Ley General de Pesca y Acuicultura.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Legales

- i) Según lo establecido en el artículo 3º de la Ley General de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones (en adelante la Ley), se faculta al Ministerio de Economía, Fomento y Turismo para lo siguiente:  
*“En cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, con informe técnico de la Subsecretaría y comunicación previa al Comité Científico Técnico, correspondiente y demás informes que se requieran de acuerdo a las disposiciones de la presente ley, para cada uno de los casos señalados en este inciso, podrá establecer una o más de las siguientes prohibiciones o medidas de administración de recursos hidrobiológicos”.*
- ii) En la letra c) de ese mismo artículo, la Ley faculta al Ministro para establecer la siguiente medida, entre otras:  
*“Fijación de cuotas anuales de captura por especie en un área determinada o cuotas globales de captura”.*
- iii) En el mismo artículo precitado, la Ley establece que:  
*“Podrán establecerse fundadamente las siguientes deducciones a la cuota global de captura:*  
*– Cuota para investigación: Se podrá deducir para fines de investigación hasta un 2% de la cuota global de captura para cubrir necesidades de investigación. Para lo anterior, la Subsecretaría deberá informar al Consejo Nacional de Pesca los proyectos de investigación para el año calendario siguiente y las toneladas requeridas para cada uno de ellos. Dicho listado deberá publicarse en la página de dominio electrónico de la Subsecretaría.”*
- iv) Con respecto a la fijación de la cuota global de captura en una pesquería que califique conforme a lo señalado en el artículo 3º de la Ley, se establece que se deberá:

- “1. Mantener o llevar la pesquería hacia el rendimiento máximo sostenible considerando las características biológicas de los recursos explotados.*
- 2. Fijar su monto dentro del rango determinado por el Comité Científico Técnico en su informe técnico, que será publicado a través de la página de dominio electrónico del propio Comité o de la Subsecretaría.*
- 3. Cualquier modificación de la cuota global de captura que implique un aumento o disminución de la misma, deberá sustentarse en nuevos antecedentes científicos, debiendo someterse al mismo procedimiento establecido para su determinación.”*

- v) Por su parte, en el artículo 153°, letra c) de la Ley, referido a la creación y funciones de los Comités Científicos Técnicos Pesqueros, la Ley establece que:
- “Los Comités deberán determinar, entre otras, las siguientes materias:*
- a) El estado de situación de la pesquería.*
  - b) Determinación de los puntos biológicos de referencia.*
  - c) Determinación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.”*

## **2.2 Administrativos**

La Subsecretaría, mediante Carta Circular (D.P) N° 97 con fecha de 19 de noviembre de 2025, convocó al Comité Científico Técnico de Recursos Demersales de Aguas Profundas (CCT-RDAP), con el objetivo de consultar respecto consultando respecto de la renovación de las vedas extractivas para los recursos Alfonsino y Orange Roughy, así como también respecto del estatus y rango de CBA año 2026 para el stock nacional de besugo u otra medida de conservación que el Comité considere pertinente y necesaria.

Para atender el requerimiento de la autoridad pesquera el CCT-RDAP se reunió en una sesión ordinaria los días 25 y 26 de noviembre de 2025 en modalidad híbrida, esto es, de forma presencial y a través de video conferencia mediante la plataforma Zoom, para todos sus miembros e invitados que no pudieron participar presencialmente. Las conclusiones y recomendaciones efectuadas por este comité están contenidos en el Acta CCT-RDAP N°6-2025, almacenada en el sitio web de la Subsecretaría, en la sección de ese Comité.

Para esos fines, el Comité tuvo a disposición los informes y documentos técnicos de IFOP, así como también, las presentaciones realizadas por los investigadores encargados de los distintos proyectos y estudios considerados para los fines antes señalados, que se informan en las Referencias Bibliográficas del presente informe.

### **3. BESUGO**

#### **3.1 INDICADORES DE LA PESQUERÍA DE BESUGO**

##### **3.1.1 Contexto histórico y biológico del recurso besugo**

El besugo (*Epigonus crassicaudus* De Buen 1959) es una especie que habita en zonas batidemersales y que presenta un reducido rango de distribución (Abramov 1992). Durante su fase adulta habita sobre el talud continental y en las laderas de monte submarinos donde realiza densas agregaciones reproductivas, mientras que en la fase juvenil se encuentra de manera desagregada en la zona pelágica cercana a la plataforma continental (Parin 1987).

Respecto a su biología, los estudios han evolucionado significativamente: inicialmente se creía que el recurso vivía hasta los 15 años (Galvez et al., 2000), pero investigaciones posteriores en 2010 y 2018 elevaron su longevidad estimada a 54 (Ojeda et al., 2010) y luego a 67 años (Moyano et al., 2020).

##### **3.1.2 Antecedentes pesqueros**

De acuerdo con la información pesquera, la especie presenta las mayores abundancias entre los 29°00'S y 42°50'S (Leal et al. 2009) a profundidades en torno a los 200 y 400 m (Wiff et al. 2008). Las longitudes registradas en la captura comercial presentan un rango entre 18 y 44 cm LH en machos, y entre 17 y 47 LH cm en hembras.

La pesquería del besugo tiene registros oficiales de desembarque desde 1992, pero comenzó a ser capturada comercialmente como especie objetivo a partir 1998, alcanzando su máximo histórico en el año 2000 con 5.792 toneladas desembarcadas. A partir del 2002 se comienza a observar una caída en los rendimientos de pesca (Fig. 1). En 2004 la pesquería fue declarada en régimen de plena explotación. Posteriormente, a partir del 2005 se observa una notoria declinación de los desembarques y de los rendimientos de pesca. En 2009 fue declarada en estado de agotamiento y, consecuentemente, en 2010 se estableció una veda biológica para la pesquería, que fue prorrogándose hasta el año 2013. En virtud de la entrada en vigor de las modificaciones a la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), el año 2014 se estableció la primera veda extractiva, por dos años (D. Ex. N°10 de 2014). Posteriormente, el año 2016 se estableció una veda extractiva por el plazo de 5 años (D. Ex. N°23 de 2016), la cual fue prorrogada el año 2021 (D. Ex. N°003 de 2021) por igual lapso, la cual expira en enero de 2026.

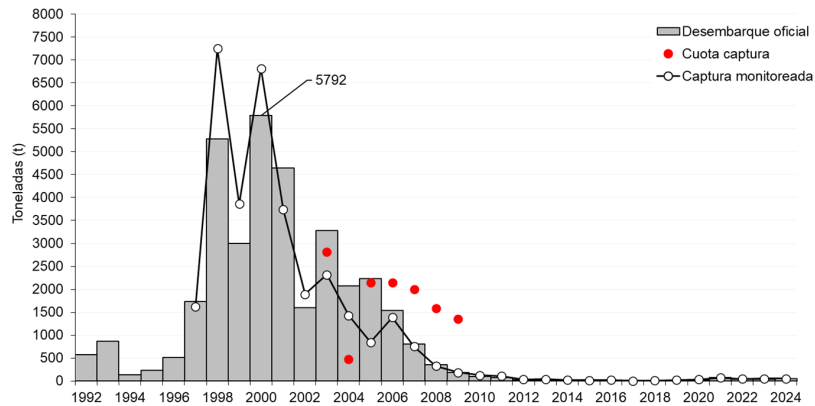


Figura 1. Desembarque anual oficial de besugo, captura monitoreada y cuota de captura de besugo, periodo 1992-2024. Fuente: IFOP.

Durante la vigencia de las vedas, los desembarques de Besugo se han declarado en calidad de fauna acompañante, principalmente en la pesquería de Merluza común, cuyas fluctuaciones han ascendido hasta 95 toneladas anuales en algunos años (Fig. 2). La normativa estableció límites máximos de desembarque por viaje de pesca (50 t el 2011, 12 t desde el 2012 al 2020) y porcentajes máximos de captura (5% desde el 2011 al 2020).

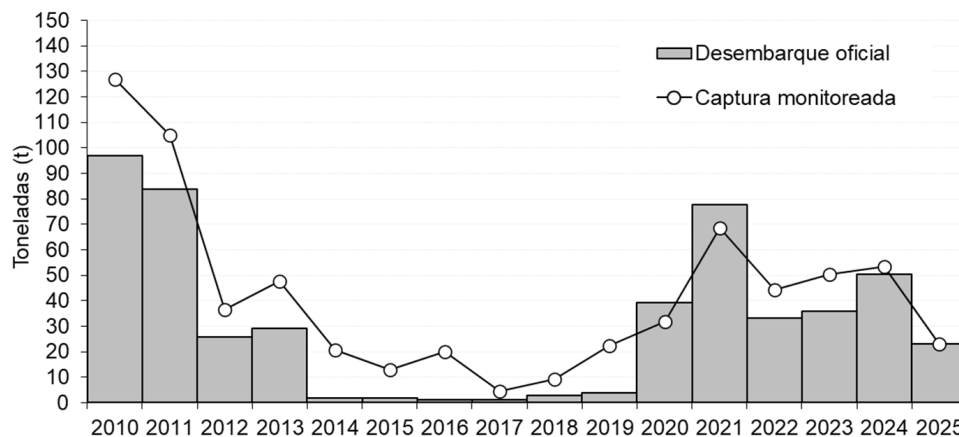


Figura 2. Desembarques de besugo como fauna acompañante en el periodo 2010-2025 que han estado vigentes las diferentes vedas. Fuente: IFOP.

A partir de la prórroga de la veda extractiva en 2021, no se estipula un máximo anual de toneladas de fauna acompañante, sino un porcentaje máximo de 0,5% con respecto a la captura total, por mes calendario y nave o embarcación pesquera, en la captura de todas las pesquerías nacionales, medida que se orientó a coleccionar antecedentes biológicos y pesqueros de este recurso con fines de actualización del conocimiento de su estado de conservación.

Durante el 2024 las operaciones de pesca se registraron principalmente en la región del Biobío, ocurriendo las mayores capturas durante el segundo trimestre, particularmente en el mes de julio. El patrón de rendimiento (t/h.a.) fue similar al observado en la temporada anterior, en los caladeros al noroeste de Isla Mocha y frente a punta Lavapié (San Juan *et al.*, 2025).

La distribución de tallas en las capturas fue mayoritariamente unimodal y sobre la talla de madurez sexual (23 cm) hasta el año 2008. A partir del 2009 se observaron tamaños

menores, cuyos rangos varían entre de 14 cm y 37 cm, con mayor presencia de individuos bajo la talla de madurez sexual desde el 2020 en adelante, donde el año 2024 alcanzó al 5% del total de esas capturas (Fig.3).

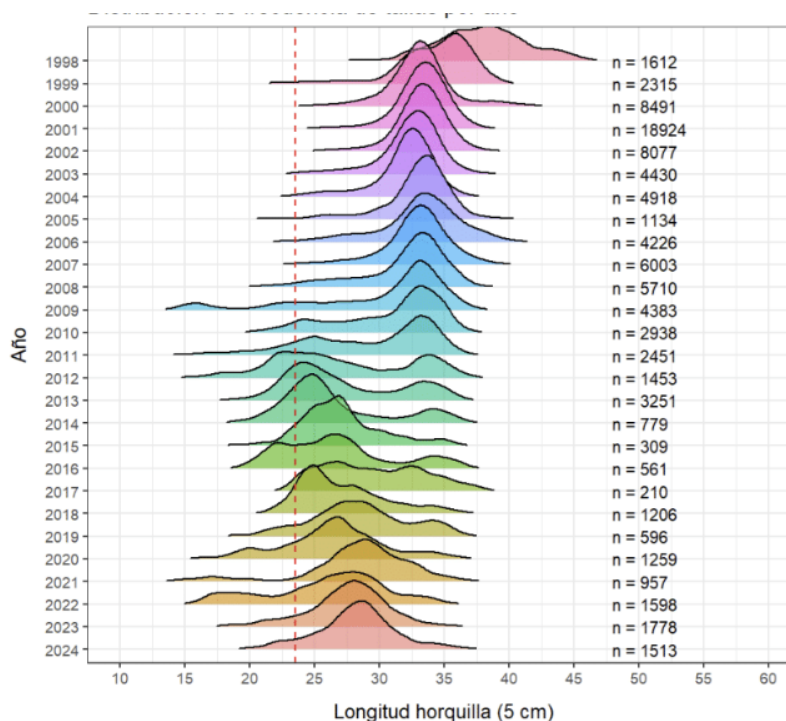


Figura 3. frecuencia de tallas por sexo agrupado de las capturas de Besugo en la flota industrial de arrastre para el periodo 1998-2024. Fuente: IFOP.

## 3.2 Evaluación de stock

### 3.2.1 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

Para estimar el índice de CPUE se utilizaron los datos de los lances de la flota industrial de arrastre en el periodo 1997-2024. Para la asesoría, IFOP empleó un modelo aditivo generalizado mixto “rápido” (GAM/BAM) sobre la CPUE transformada a logaritmo, que permite ajustar los efectos fijos y no lineales de covariables operacionales.

Se calcularon dos series de CPUE: la nominal: media anual del rendimiento observado; y la estandarizada: derivado del GAM con corrección de retro transformación.

Ambas series presentan un marcado descenso desde los valores iniciales, pero con diferencias en magnitud y estabilidad interanual. La CPUE nominal presentó alta variabilidad en los primeros años de esta pesquería, alcanzando valores máximos cercanos a 10.000 [kg/h.a.] en 1998, que fueron seguidos por una fuerte disminución hasta el año 2001, reduciéndose posteriormente desde 2 mil [kg/h.a.] hasta en torno a 1 mil [kg/h.a.] el 2009, correspondiente al último año de pesquería (Fig. 4).

Por su parte, la CPUE estandarizada ajustada por los efectos de factores como la especie objetivo, profundidad, barco, peso y ubicación espacial, muestra una trayectoria más estabilizada y refleja bien el máximo el año 1998 y posterior descenso hasta el año 2001,



aunque las variaciones anuales posteriores son considerablemente menores, manteniéndose en torno a 200–600 [kg/h.a.] durante la última década (Fig.4).

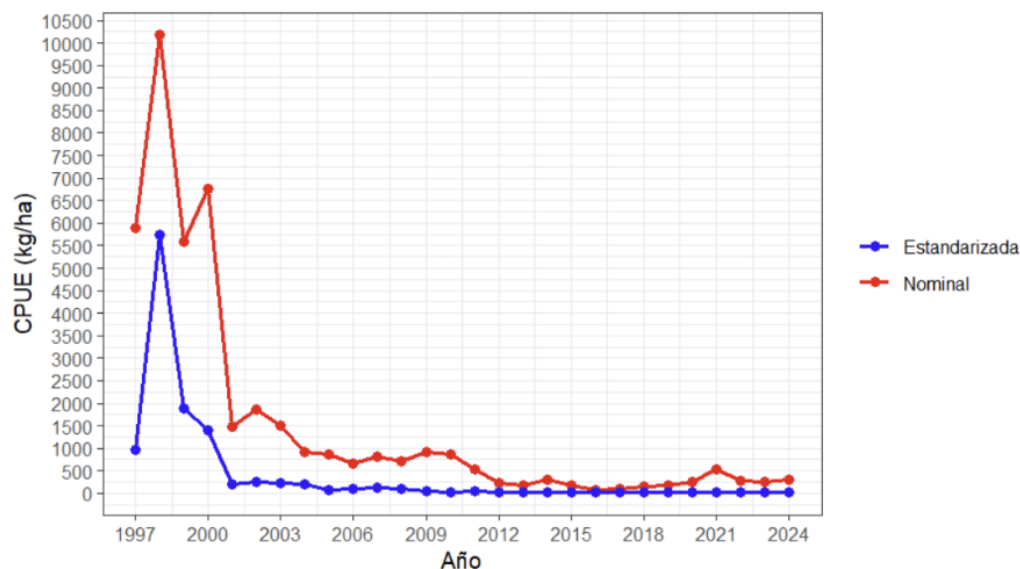


Figura 4. Curva de rendimiento nominal y CPUE estandarizada con modelo GAMM para la serie analizada entre 1997-2024. Fuente: IFOP.

### 3.2.2 Evaluación de Stock

Para estimar los niveles de rendimientos sostenibles a partir del promedio de largo plazo de la captura anual, esta estimación debe ser corregida para descontar la porción inicial no sustentable, de manera de no sobreestimar el rendimiento sostenible, para ello se empleó una captura promedio corregida por reducción, la cual corresponde a la suma de las capturas, dividida por el número de años en la serie de capturas más la razón de reducción. La información requerida incluye, la suma de las capturas y el número asociado de años, la reducción relativa de la biomasa durante el período estudiado, la tasa de mortalidad natural (la cual no debe ser mayor a 0,2 año<sup>-1</sup>) y un supuesto del valor de la razón entre el  $F_{MSY}$  y  $M$ .

Se evaluaron dos casos, asumiendo que la reducción de la biomasa desovante en el año 2024 respecto de la biomasa desovante virginal correspondiente a 0,1 (escenario 1) y 0,2 (escenario 2). Este supuesto se basó en los resultados obtenidos por Tascheri *et al.* (2013), donde indica que el nivel de reducción esta cercano al 6% en el caso del modelo en edades y de un 10% en el caso del modelo dato pobre.

Para la evaluación de stock se implementaron dos enfoques:

- i. **Depletion-Based Stock Reduction Analysis** (Dick E. J. and MacCall, 2011) para datos limitados utilizando los siguientes datos de entrada:
  - Desembarque
  - Mortalidad natural
  - Nivel de depleción
  - Cociente  $F/M$

Las simulaciones del modelo describen la tendencia general de reducción de la biomasa del besugo desde el inicio de la pesquería industrial en 1997–1998. A partir de la explotación dirigida se observa que las trayectorias del modelo muestran una caída continua de la biomasa, que se redujo hasta niveles estimados entre 20% y 10% de la biomasa virginal ( $B_0$ ) entre los años 2005 y 2007 para el escenario con un agotamiento de 0,1, período que coincide con la declaración de plena explotación del recurso. Durante la década siguiente (2008–2017), la biomasa simulada mantuvo una tendencia descendente más moderada, estabilizándose en niveles equivalentes a 10–15% de BT, sin evidencias de recuperación significativa (Fig. 5).

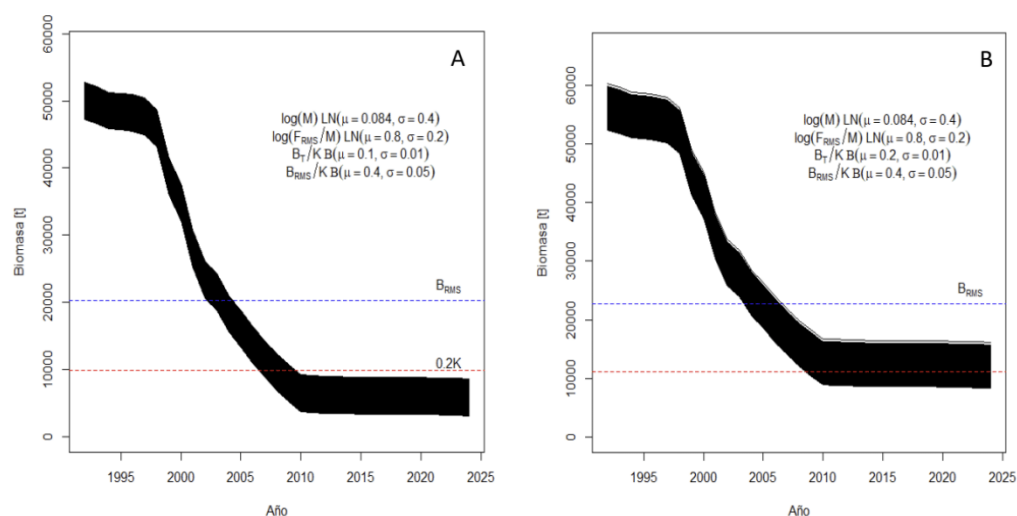


Figura 5. nivel de reducción poblacional para dos escenarios de depleción (A=0,1 y B=0,2). Se indican en líneas azules y rojas los niveles objetivo y límite respectivamente. Fuente: IFOP.

ii. **Modelo estadístico de captura a la edad** (Fournier y Archibald 1982), para datos completos empleando los siguientes datos:

- Desembarques
- CPUE estándar
- Estructura de longitudes de las capturas
- Relación longitud-peso
- Madurez sexual
- Parámetros de crecimiento
- Mortalidad natural

Los resultados del ajuste del modelo estructurado en edades muestran que este logra reproducir la información disponible para dicho indicador; sin embargo, se observa una tendencia a subestimar las capturas en los años 1998, 2003 y 2009.

Respecto de la CPUE, el modelo reproduce de forma general su tendencia temporal, con excepción del año 2008, en el cual se aprecia una sobreestimación con relación a la CPUE observada. Ese incremento podría estar asociado a cambios en los rendimientos.

A partir de 2010 no se evidencian discrepancias relevantes entre el modelo y los datos observados, presentando la CPUE una tendencia mayormente plana (Fig. 6). Sin embargo, debe señalarse que esos rendimientos no corresponden a capturas de Besugo como recurso objetivo, sino como fauna acompañante, debido a la vigencia de la veda.

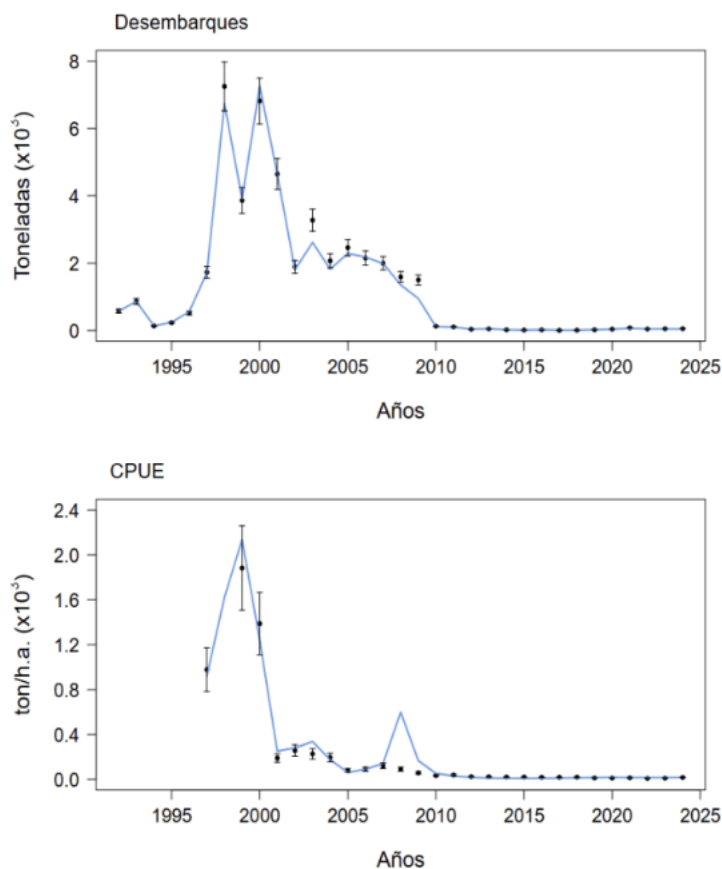


Figura 6. Ajuste del modelo para los indicadores de las capturas (desembarque) y del índice de abundancia relativa (CPUE) de besugo para los años 1992 a 2024. Fuente: IFOP.

En los últimos años de la serie (2013–2024), las tallas modales estimadas por el modelo se mantienen en torno a 27 cm, reflejando una población dominada por cohortes más jóvenes. Este patrón se condice con el cambio en la operación de la flota desde 2010 y sugiere cambios en las zonas de pesca y/o la intencionalidad de captura debido a la veda a la cual se encuentra sometido el recurso.

En términos generales, el ajuste del modelo a las composiciones de tamaños de las capturas ejemplares sigue la estructura de tallas observada durante el período evaluado (Fig. 7), aunque no logra reproducir bien las modas en la mayoría de los años evaluados.

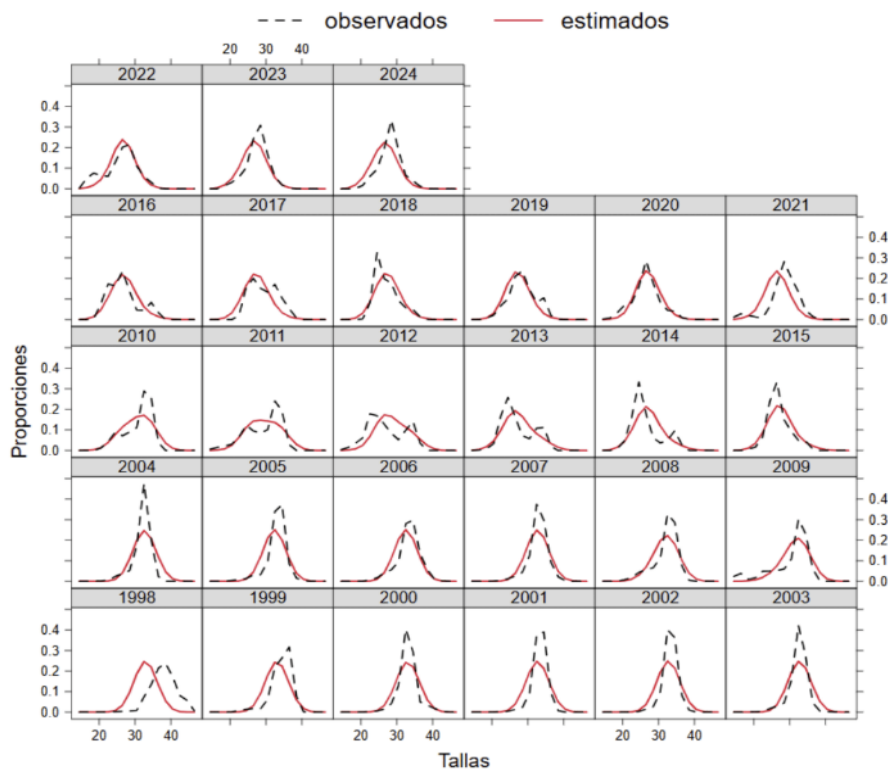


Figura 7. Ajuste del modelo estructurado por edades (línea roja) a las composiciones de tamaño observadas (longitud de horquilla) de las capturas de besugo registradas entre los años 1998 y 2024. Fuente: IFOP.

Respecto a la talla media, se pudo observar que este indicador durante el período 1998–2024, mostró una disminución progresiva en la longitud media de los ejemplares capturados, reflejando un cambio estructural en la composición de tallas del Besugo. En los primeros años de la serie, la talla media alcanzó valores cercanos a los 34 cm, manteniéndose relativamente estable hasta 2008, donde se comienza a observar una disminución sostenida en las tallas medias, alcanzando valores mínimos entre 27 y 28 cm en los años más recientes (Fig. 8).



Figura 8. Variación de la talla media observada de Besugo y ajuste del modelo entre los años 1992 y 2024. Fuente: IFOP.

Durante el período 1992–2024 se observó una fuerte reducción de la biomasa total y la biomasa desovante. En 1992, la biomasa total alcanzó valores cercanos a 30 mil toneladas, mientras que la biomasa desovante se estimó entorno a las 28 mil toneladas. A partir de 1997 se evidenció una disminución progresiva de la biomasa, alcanzando en el año 2008 valores inferiores a las dos mil toneladas, en tanto que el año 2024, la biomasa total se estimó en aproximadamente 234 toneladas y la biomasa desovante en torno a 110 toneladas, lo que refleja una disminución cercana al 99% respecto de los niveles iniciales del período analizado (Fig. 9).

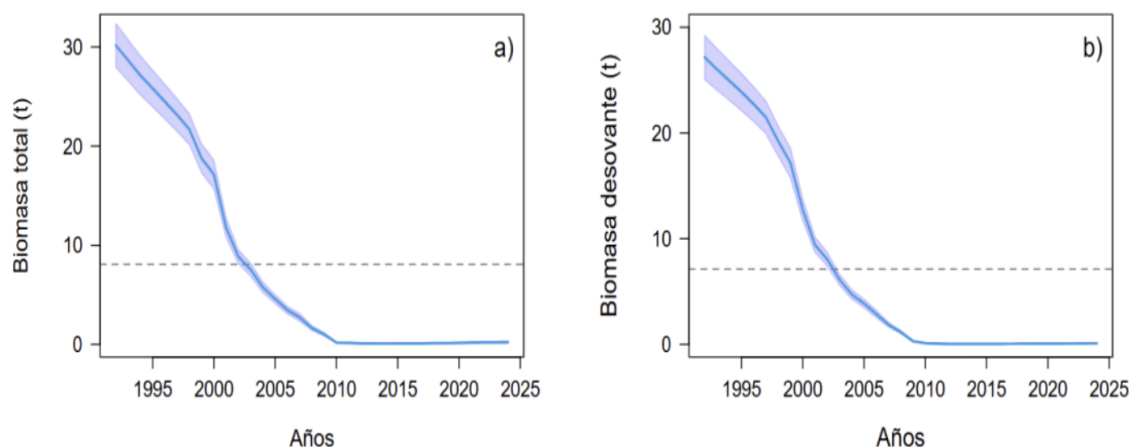


Figura 9. (a) Biomasa total de besugo, (b) biomasa desovante. Fuente: IFOP.

En relación a los desvíos de los reclutamientos respecto de la tendencia de largo plazo (Fig. 10) mostraron valores negativos recurrentes desde finales de la década de 1990 hasta el año 2018, reflejando que hubo períodos en que los reclutamientos no lograron compensar las pérdidas por los factores de mortalidad del stock. A partir de 2018, se estima un cambio en la tendencia, observando valores positivos que sugieren un incremento moderado en la magnitud de los reclutamientos. Sin embargo, esta mejora presenta una alta incertidumbre, especialmente en los años 2023 y 2024, en los cual es el intervalo de confianza al 95 % se amplía considerablemente.

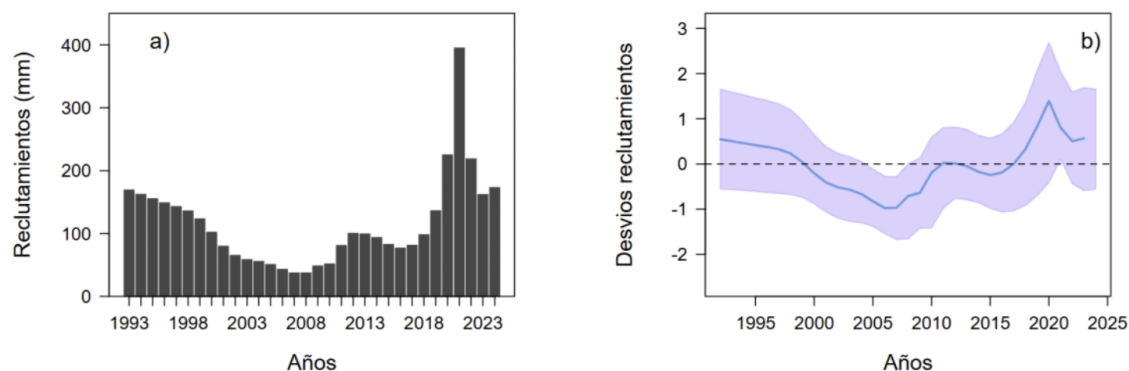


Figura 10. Reclutamientos y desvíos del reclutamiento de besugo entre los años 1993 y 2024. Fuente: IFOP.

Por su parte la mortalidad por pesca se estimó con valores muy altos ( $F \gg 1$ ), especialmente en los años 2002, 2005 a 2007 y 2009, debido a los pulsos de grandes capturas generadas por la flota pesquera. Eso en consideración a que la mortalidad natural ( $M$ ) de esta especie se estima en  $0,08 \text{ año}^{-1}$  (Fig. 11).

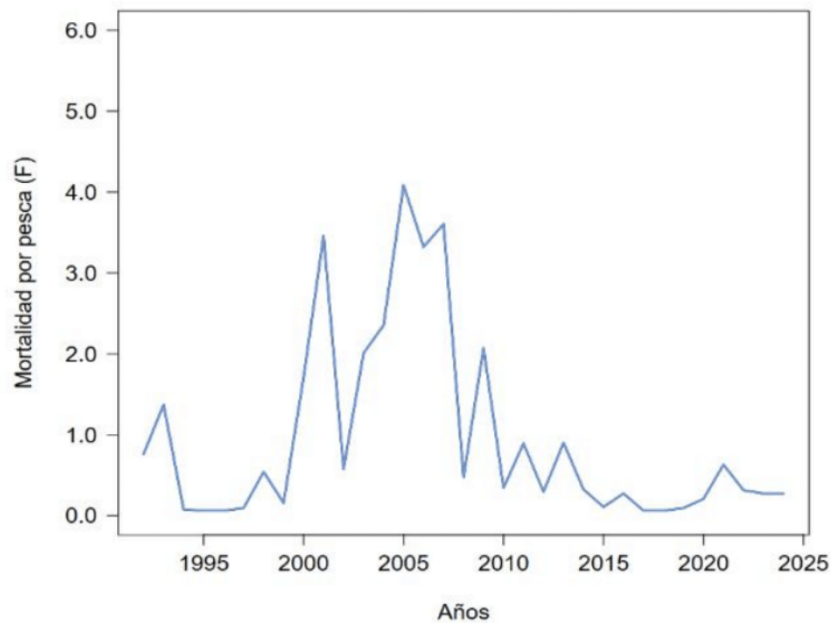


Figura 11. Variación de la mortalidad por pesca estimada por el modelo entre los años 1992 y 2024. Fuente: IFOP.

En general, el stock de Besugo continúa caracterizándose por bajos niveles de biomasa desovante y reclutamientos variables, lo que indica que el stock se mantiene en condición de agotamiento, sin evidencias de recuperación durante el período evaluado.

### 3.3 Diagrama de fase

En los primeros años del análisis (1992–1999), el tamaño del stock se encontraba en subexplotación, con valores de biomasa reproductiva superiores a  $BD_{RMS}$ , aunque con niveles de mortalidad por pesca superiores a  $F_{RMS}$  los años 1993 y 1998. Sin embargo, a partir del año 2000 se inicia un proceso de sobrepesca, con una rápida reducción del tamaño del stock, reflejado por el descenso sostenido de la biomasa desovante, en respuesta a niveles promedio de mortalidad por pesca relativa alrededor de 15 veces mayores a lo recomendable (*i. e.*,  $F/F_{RMS} \leq 1$ ), lo que se prolongó hasta el año 2009, con excepción de los años 2002 y 2008 (Fig. 12).

Posteriormente, desde 2004 en adelante, el stock transitó rápidamente hacia la zona de sobreexplotación (bajo el punto biológico objetivo del 40% de  $BD/BD_{RMS}$ ), período en que se ejercieron las más altas mortalidades históricas sobre ese stock, entre el 2005 y 2007. Por el contrario, el año 2008 se estima hubo una inusualmente baja mortalidad por pesca, siendo ese el último año en que el stock fue sustentable y estuvo fuera de la zona de agotamiento. Sin embargo, el año 2009 nuevamente se ejercieron niveles de mortalidad 15 veces por sobre el máximo sustentable ( $F_{RMS}$ ).

Debido a la gran reducción del tamaño del stock, las bajas capturas realizadas sobre este recurso durante la veda (menores a 100 t/año), en calidad de fauna acompañante, igualmente estuvieron sobre el nivel de  $F_{RMS}$ , llegándose el pasado año 2024 (punto de color amarillo, Fig. 12) a una mortalidad por pesca casi el doble del nivel de referencia ( $F_{2024} = 1,94 [F/F_{RMS}]$ ) y con una biomasa desovante relativa de 0,09.

Lo anterior revela que, si bien las remociones se han reducido significativamente, el stock se encuentra reducido a nivel extremo, de modo tal que aún con los bajos niveles de captura como fauna acompañante que se han ejercido, esas remociones todavía son mayores a lo sustentable, lo cual impide que se logre una recuperación, con un potencial reproductivo críticamente bajo (Fig. 12).

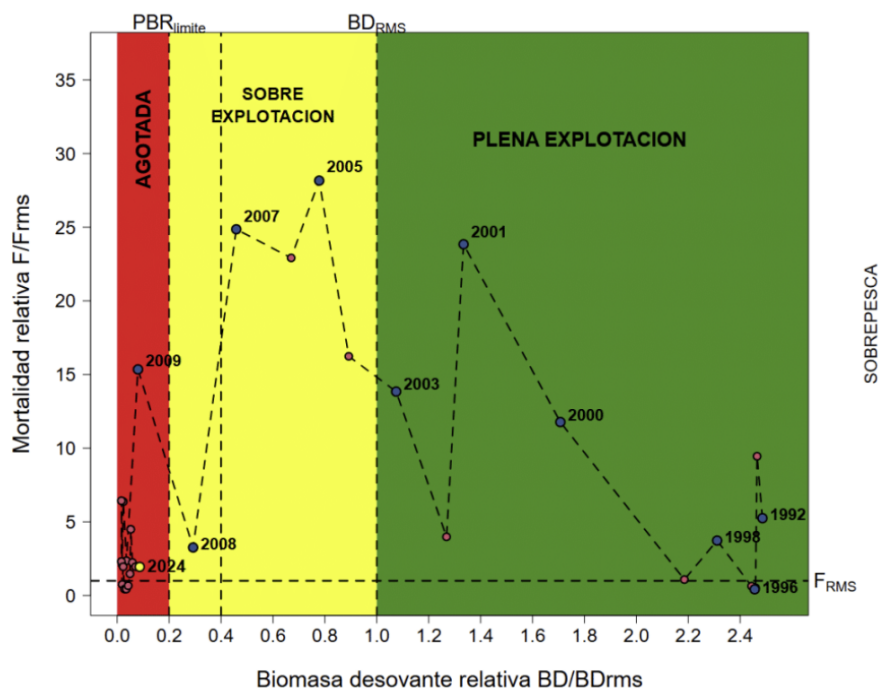


Figura 12. Diagrama de fase anual para el stock de besugo, periodo 1992-2024. La condición para el año 2024 está representado por el punto amarillo. Fuente: IFOP.

### 3.4 Captura biológicamente aceptable

Las estimaciones de captura biológicamente aceptable bajo políticas de explotación basadas en  $F_{RMS}$  y  $F_{Status\ quo}$  bajo diferentes niveles de riesgo de no alcanzar el objetivo de manejo (mantener o llevar al rendimiento máximo sostenido) se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Escenarios de cuota de besugo en toneladas, para el año 2026, para escenarios de  $F_{RMS}$  y  $F_{squo}$  en los percentiles de probabilidad de exceder las tasas entre el 10% y 50%.

Regla	Riesgo ( $P(F > F_{ref})$ )				
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
$F_{rms}$	4,6	5,1	5,3	5,6	5,8
$F(Squo)$	11,6	12,3	12,8	13,2	13,6

## 4. Alfonsino (*Beryx splendens*)

### 4.1 Contexto histórico y biológico del recurso alfonsino

El Alfonsino (*Beryx splendens*) es un pez de hábitos bento-demersales, asociado a formaciones submarinas tales como montes y mesetas, así como al talud continental (Lehodey et al., 1997). Habita a profundidades promedio de entre 200 y 800 m y en latitudes medias alrededor de todo el mundo. Sus cardúmenes se caracterizan por formar densas agregaciones, normalmente asociadas a fondos rocosos o rocoso-arenosos. La literatura señala que *B. splendens* presenta un patrón batimétrico característico durante su desarrollo ontogénico: al comienzo tiene un largo período de vida planctónica (Mundy, 1990), para luego formar parte de la fracción vegetativa de la población, en la cual los individuos crecen hasta alcanzar su primera madurez y, posteriormente, migra hacia áreas reproductivas a través de sistemas de corrientes, alcanzando zonas de giros de meso-escala (Alekseev et al., 1986), donde desova principalmente durante la época de invierno a primavera del hemisferio sur.

### 4.2 Antecedentes pesqueros

En nuestro país, el anuario estadístico del Servicio registra desembarques de este recurso desde el año 1989 efectuadas en las cercanías del talud de las regiones de Coquimbo hasta Magallanes. Sin embargo, la mayor concentración de esta especie fue encontrada sobre los montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández (AJF) y, secundariamente, en los montes submarinos de la zona de Bajo O'Higgins. (Fig. 13).

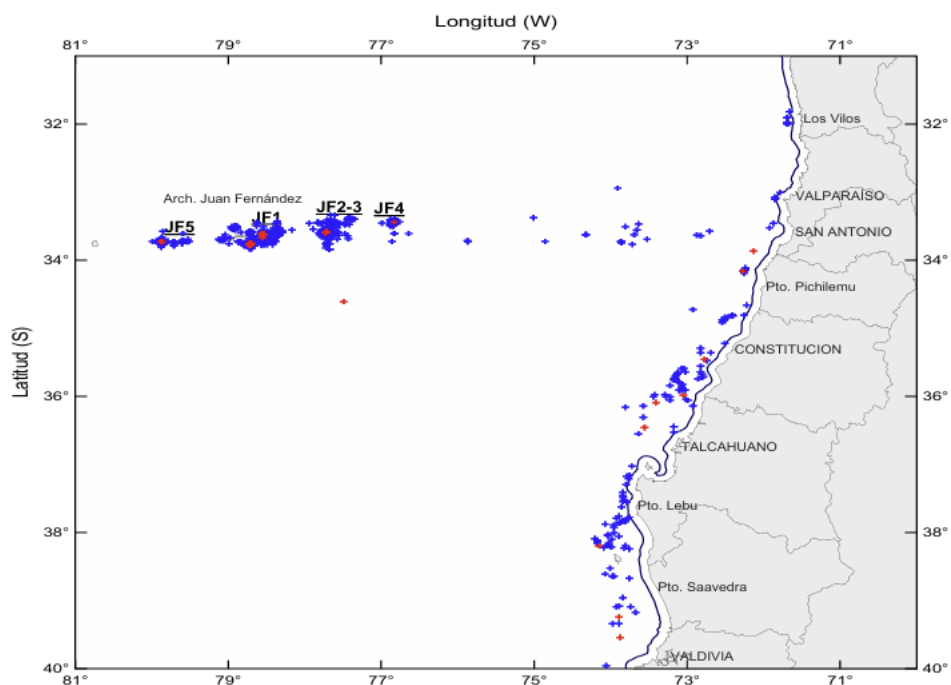


Figura 13. Distribución geográfica de los lances de pesca de Alfonsino registrado por el Seguimiento de IFOP. Simbología: en azul los lances del período 1997-2010 y en rojo los lances del año 2010. Tomado de Gálvez et al. (2012)



A partir del año 2001 comenzaron a registrarse viajes y lances de pesca específicamente dirigidos a Alfonsino como recurso objetivo, lo que se reflejó en el significativo aumento de sus capturas entre el año 2000 y 2003, que se incrementaron rápidamente en ese lapso, desde 4.366 t a 9.126 t respectivamente (Fig. 14). Vistos los crecientes desembarques de Alfonsino observados hasta el año 2003 y al amparo de lo dispuesto en el Artículo 20 de la LGPA, la Subsecretaría procedió a suspender transitoriamente las nuevas solicitudes de inscripción y el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca industrial y artesanales dirigidas al recurso. Esa misma norma fijó una cuota de 4.752 ton de desembarque de Alfonsino, aplicable en el área marítima correspondiente a la Zona Económica Exclusiva (ZEE) continental e insular en el mismo período.

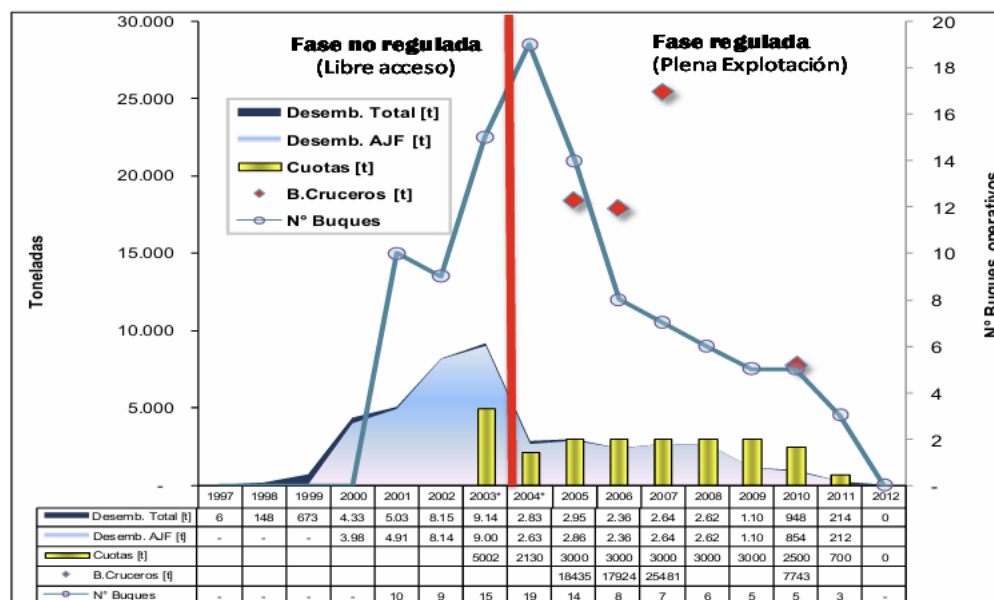


Figura 14. Desembarques, cuotas de captura y esfuerzo nominal (en número de buques que operaron en el Archipiélago de Juan Fernández) de Alfonsino. Fuente: SSPA y SERNAPESCA.

Posteriormente en el año 2004, la pesquería de alfonsino fue declarada en estado y régimen de plena explotación, lo que posibilitó el cierre del acceso y la fijación de cuotas anuales de capturas.

A pesar del establecimiento de cuotas de captura, estas no fueron suficientes para limitar la mortalidad por pesca a niveles sustentables debido a que el stock se había reducido a niveles inferiores que los que podrían sustentar las cuotas establecidas para esos años. Por lo anterior, la biomasa de alfonsino continuó descendiendo rápidamente, pasando del límite “duro” (hard limit) de reducción de biomasa, entre los años 2006-2007, límite que corresponde al 10% de la biomasa desovante inicial.

En el año 2009, se observó una baja de 58% en los desembarques con respecto al año anterior, con utilización de solo el 37% de esa cuota anual (esto es, 1,1 mil t de desembarque para una cuota de 3 mil t). Para el año 2011 se fijó una cuota de 700 toneladas, no obstante, durante ese año se observó una escasa actividad pesquera sobre alfonsino en AJF.

Finalmente, sobre la base del estudio de Wiff et al. (2010) y Wiff et al. (2011) y la asesoría del Grupo Científico Técnico de alfonsino (GT-ALF), se estimó que la biomasa desovante de alfonsino presentaba una reducción extrema (estimada en alrededor del 12% de la biomasa

desovante inicial, dentro de un rango de confianza al 95% entre 7% y 17%) producto de las altas tasas de mortalidad por pesca ejercidas sobre este recurso durante la fase de desarrollo de la pesquería en libre acceso. De lo anterior, se concluyó que el recurso se encontraba en estado de agotamiento y con alto riesgo para su renovabilidad debido a la aguda disminución de su biomasa adulta o desovante. Con estos antecedentes se optó por la suspensión total de las remociones con el propósito de evitar las perturbaciones al normal desarrollo de los procesos de desove y reclutamiento de este recurso. Consecuentemente, la Subsecretaría ha mantenido desde el 2012 hasta el presente una veda el alfonsino.

### 4.3 Indicadores del recurso y la pesquería de alfonsino

En general, la distribución de frecuencias de longitudes (DFLs) de las capturas comerciales de este recurso ha presentado históricamente gran variabilidad. El análisis histórico revela que durante el año 1999 se capturaron ejemplares en un amplio rango de longitudes (Fig. 3), pero entre el año 2000 y el 2008, las DFLs presentaron evidencias características de una pesquería sobreexplotada. Sin embargo, a partir del año 2009 se detectaron notorios cambios en las distribuciones de longitudes, con un fuerte desplazamiento del patrón de explotación en longitud hacia grupos juveniles (esto es, menores a 33 cm de Longitud Horquilla, LH, correspondiente a la longitud de primera madurez al 50%) y, posteriormente, en la reducción de los grupos de longitudes mayores a 40 cm LH (Fig. 15).

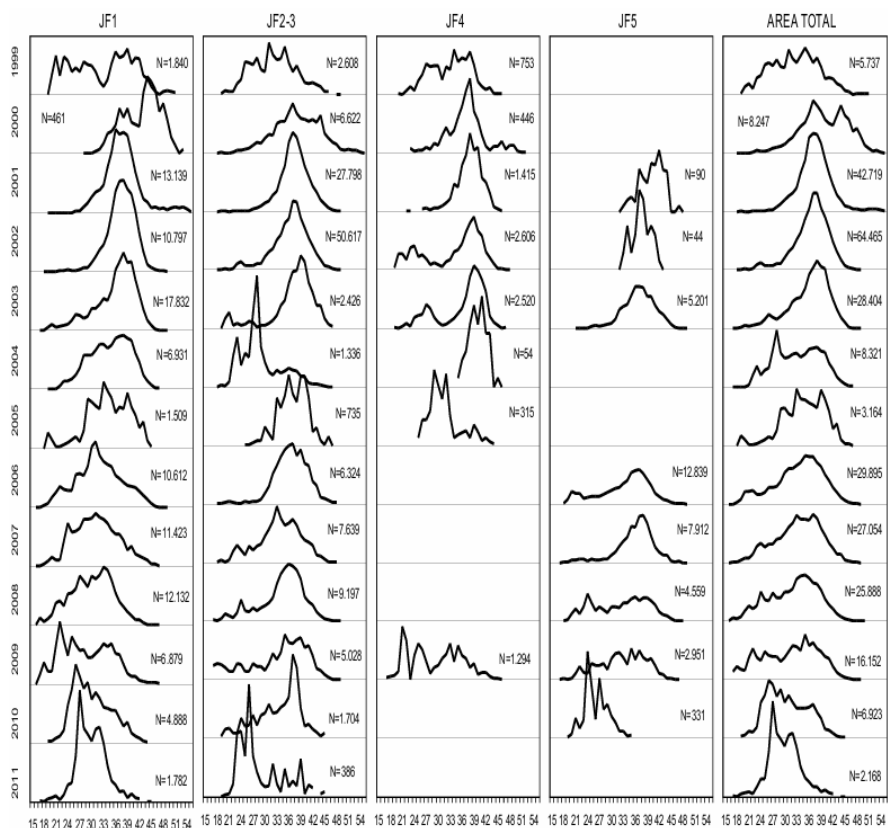


Figura 15. Distribución de frecuencia de tallas (LH) anuales de Alfonsino, por monte submarino, período 1999-2011. Fuente: Gálvez et al., (2012).

Durante los últimos años de operación de esta pesquería, la participación en las capturas de la fracción de longitudes por sobre la talla de referencia (33 cm de LH) se ha reducido

notablemente, observándose que el segmento de tallas entre 38 y 42 cm LH presentaba una drástica reducción con una participación menor al 5% el 2011, en tanto que la fracción de ejemplares adultos entre 43 y 47 cm LH prácticamente no venían siendo detectados el previo año 2010.

#### 4.4. Indicadores directos del recurso de alfonsino

A partir de 2005 se realizaron cruceros de evaluación directa por métodos hidroacústicos sobre el recurso Orange roughy y Alfonsino en los montes submarinos del del Archipiélago de Juan Fernández. Esa fuente de información independiente de las operaciones de pesca comercial constituyó la pieza de información más relevante de conocimiento para las evaluaciones de stock, la determinación del estatus de este recurso y la asesoría técnica para establecer las cuotas de captura anuales en esta pesquería.

#### 4.5 Indicadores indirectos del recurso

##### 4.5.1 Evaluación de stock

La asesoría provista por IFOP (Wiff et al, 2012) incluyó una revisión de la ojiva de madurez para este recurso y la reestimación de sus parámetros (Flores et al, 2012). Este ultimo estudio estimó en 40 cm LH la longitud de primera madurez al 50% ( $LM_{50\%}$ ), lo que difiere otros estudios que lo estimaron entre 33,1 y 33,8 cm LH.

La incorporación de este antecedente tuvo un importante impacto en la estimación de la biomasa adulta del stock con el uso de la ojiva de madurez corregida, por cuanto se encontró que la fracción desovante de este stock había sido reducida considerablemente, con respecto a la estimada mediante los parámetros anteriores (Fig. 16).

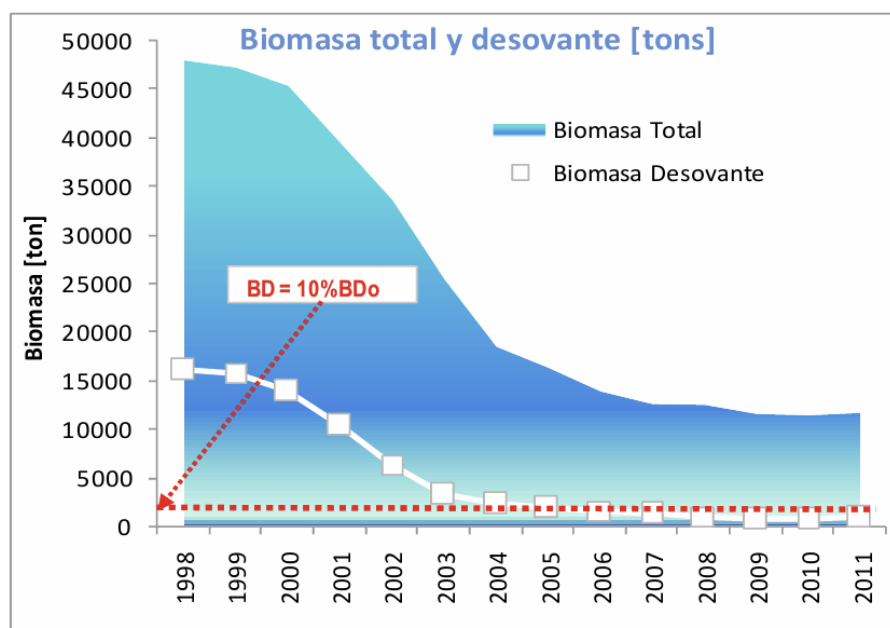


Figura 16. Biomasa total (BT) y desovante (BD) reestimada con los parámetros de madurez de Flores et al (2012). La línea roja punteada demarca el nivel de límite "duro" para la biomasa desovante. Fuente: Wiff et al. (2012).

#### 4.6 Estatus

Sobre la base de los resultados entregados por Wiff et al. (2013), el recurso alfonsino se encontraba en un estado de agotamiento extremo, en que su biomasa desovante se había reducido al 6% de su nivel inicial (esto es, desde 16 mil t en 1998 a 944 t al 2011).

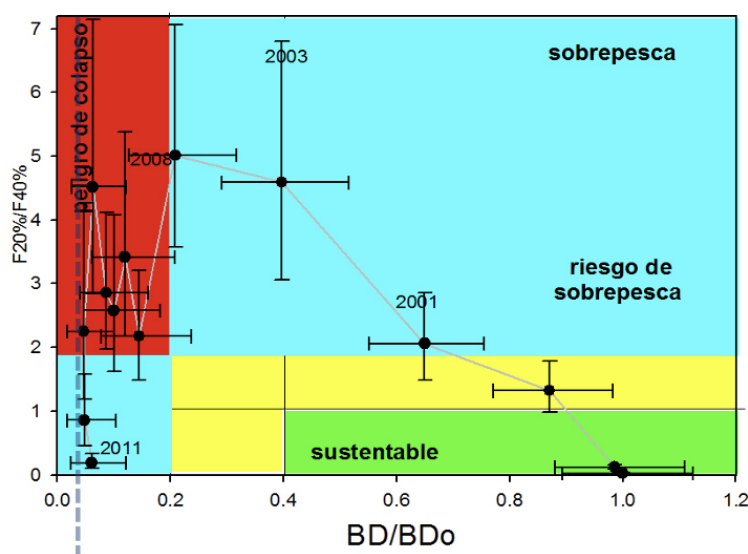


Figura 17. Diagrama de fase del estatus de conservación del stock del recurso alfonsino. Fuente: Wiff et al. (2013).

El diagrama de fase de la pesquería de alfonsino (Fig. 16) muestra el desarrollo que ha presentado su trayectoria de explotación, desde 1998 al 2011, en términos de biomasa desovante (BD/BDo) y mortalidad por pesca relativa ( $F_{BDlim}/F_{BDrms}$ ). Se observa que la explotación fue sustentable hasta el año 2000 y posteriormente se inicia un período de fuerte sobrepesca, con tasas de mortalidad por pesca más del doble que las del Rendimiento Máximo Sostenible (RMS), esto es:  $F_{2001} \gg F_{RMS}$ . En una primera etapa de subexplotación, caracterizada por contar con niveles biomasa desovante superiores al RMS, el stock fue reduciéndose hasta llegar al RMS ( $BD_{RMS}$ ) el año 2002 (esto es:  $BD_{2002} \approx BD_{RMS} = 40\% BDo$ ), aunque con mortalidades por pesca excesivas, o sea, en proceso de sobrepesca ( $F_{2002} \gg F_{RMS}$ ).

En consideración a los principales aspectos de la biología de este recurso (i. e., longevidad extrema, madurez avanzada, muy baja productividad y escasa resiliencia), sumado a los limitados antecedentes y piezas de información científica disponible respecto de la distribución, estructura y dinámica, no es posible generar estimaciones robustas y verosímiles del tamaño y estructura de los efectivos presentes en la actualidad. Asimismo, tampoco se puede disponer de proyecciones confiables sobre las tendencias futuras de los efectivos de ese stock.

## 5 Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*)

### 5.1 Antecedentes biológicos del recurso

El Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*), es un pez batipelágico, cuyo hábitat está asociado a aguas frías (3° a 9° C) y al fondo marino, a profundidades entre 180 y 1.809 metros. Se distribuye espacialmente de forma dispersa sobre fondos duros, rugosos y taludes escarpados, cordilleras y mesetas oceánicas y otros relieves marinos importantes. Estudios de edad y crecimiento han datado ejemplares que superan los 149 años. Se conoce muy poco sobre sus estadios tempranos (larvas y juveniles), los que probablemente habitan aguas abisales. Sobre la base de parásitos y elementos en trazas, se ha detectado que sus hábitos son sedentarios, con bajos desplazamientos entre áreas. Esta especie es un desovador sincrónico anual, que forma densas agregaciones sobre montes y taludes submarinos. Los huevos son evacuados al medio al mismo tiempo. Los machos desovarían en 1 a 2 semanas, en tanto que las hembras solo en una semana.

Gili et al. (2002) estimaron una longitud horquilla (LH) de primera madurez en 30 cm para machos y 32 cm para hembras, que correspondería a individuos de 30 años.

### 5.2 Antecedentes de la pesquería de Orange roughy

La pesquería de Orange roughy se enfoca principalmente a las densas agregaciones que forma durante el desove, pero también en agregaciones no reproductivas. Fue declarada en 1998 en Régimen de Pesquería en Desarrollo Incipiente en toda la ZEE correspondiente al litoral continental e insular de Chile. En virtud de lo anterior, se estableció inicialmente una cuota de 1.500 toneladas durante el año 1999, la cual posteriormente se redistribuyó, atendiendo a aspectos operacionales en la explotación de este recurso.

Esta pesquería fue desarrollada en tres zonas localizadas en el Archipiélago de Juan Fernández (cinco montes: JF1, JF2, JF3, JF4 y JF5), Bajo O'Higgins (dos montes: BO1, BO2) y Punta Sierra (PSI, meseta submarina) (Fig. 18).

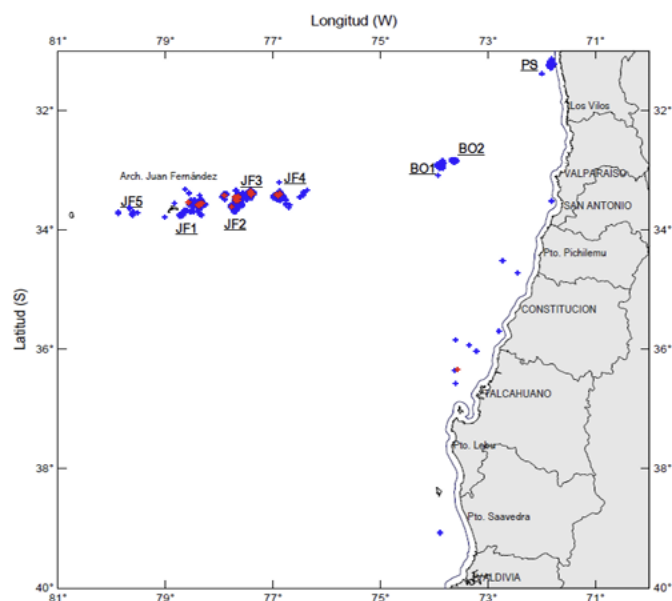


Figura 18. Distribución espacial de los lances de pesca de Orange roughy en aguas jurisdiccionales chilenas, años 1999-2006. En azul se muestran los lances del período 1999-2005 y en rojo se destacan los lances del año 2006. Fuente: Gálvez y Díaz (2007).

### 5.3 Rendimiento de pesca

Los rendimientos de pesca de Orange roughy presentan gran variabilidad interanual, incluso para una misma área de pesca en el tiempo (Fig. 19). Sin embargo, debido a la inconveniencia de realizar lances con capturas muy altas (para evitar el deterioro de los ejemplares capturados), los rendimientos de pesca, medidos en términos de cantidad capturada por lance, no reflejan la abundancia del recurso, lo que ha llevado a una sobrestimación de ésta (Clark, 1996; Boyer, 2001) por el fenómeno del hiperagotamiento, en sus comienzos, y por una subestimación posteriormente (fenómeno de hiperestabilidad).

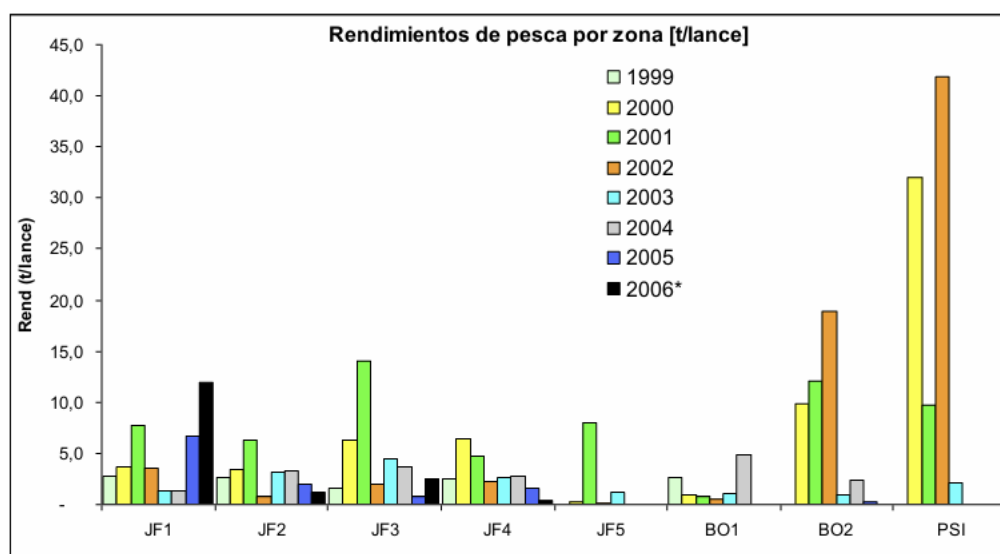


Figura 19. Rendimiento de pesca (toneladas por lance) de Orange roughy, período 1999-2006. Fuente: IFOP.

También se verificó que durante el año 2001 se alcanzaron los mayores rendimientos de pesca de la flota, con 6,8 (t/L), pero en los años posteriores estos se tornaron cada vez más variables e inciertos, lo que se atribuye a las perturbaciones producidas por las actividades pesqueras, no obstante que, en los últimos años de actividades pesqueras, éstas disminuyeron debido a que operaron solo dos barcos en labores de prospección y capturas.

#### 5.3.1 Composición de longitudes de las capturas

Los ejemplares capturados en aguas nacionales correspondieron casi exclusivamente a la fracción adulta desovante de la población y su estructura refleja que los tamaños entre sexos eran diferentes, siendo las hembras mayores en tamaño. (Fig. 20).

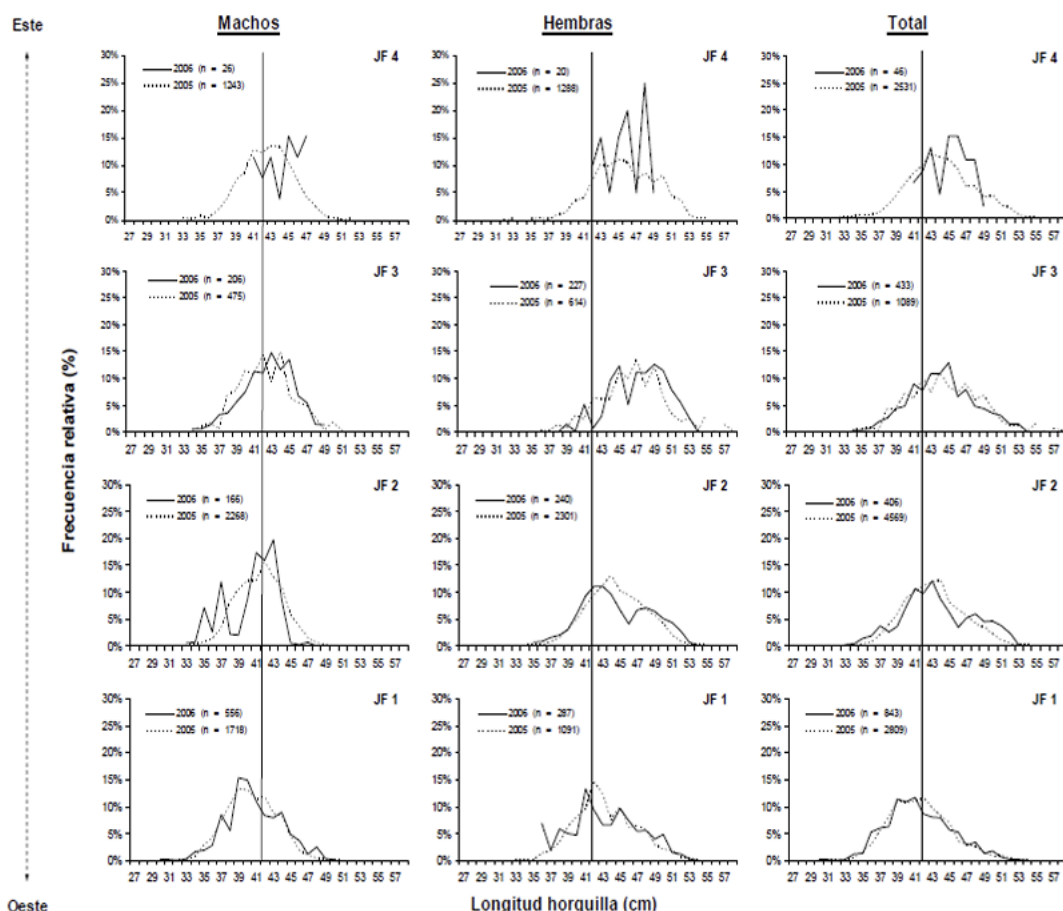


Figura 20. Composición de longitudes de las capturas por monte (años 2005-2006). Las líneas verticales marcan la longitud de primera madurez al 50% (Lm50%) para esta especie en Chile. Fuente: Gálvez y Díaz (2007).

La composición de tamaños de los ejemplares que fueron capturados durante las operaciones del 2005 (último año de pesca comercial) y el 2006 (último año con cruceros hidroacústicos y capturas de identificación), abarcó un rango entre 29 y 56 cm de longitud horquilla, con modas entre 41 y 45 cm.

## 5.4 Indicadores indirectos

### 5.4.1 Evaluación de stock

Los estudios de evaluación de stock de ORH realizados principalmente por IFOP han estado fuertemente limitados por el bajo conocimiento de la biología y dinámica de este recurso, así como por las deficiencias en la información pesquera, que son más altas en estas pesquerías, debido a la fuerte componente espacio-temporal (agregación del recurso, concentración de lances de la flota, topografía de los fondos, etc.) y por los sistemas y tácticas de pesca de la flota (búsqueda de marcas, técnica de lances, sensores y sistemas de detección, etc.), que ameritan un monitoreo muy prolijo y detallado de estas actividades.

Los años siguientes, se continuó aplicando el modelo estructurado, además de otros sin estructura de tallas o edades, conforme a metodologías para datos pobres (calibrados solo con índices de abundancia y capturas). Finalmente, la evaluación del año 2005 (Payá y Montecinos, 2005) informó bajos niveles de Capturas Biológicamente Permisibles (CBA),

correspondientes a 398 t para un escenario y 596 t para otro (criterio de captura en el Máximo Rendimiento Sostenible).

Junto con lo anterior, el monitoreo de la pesquería mostraba alta variabilidad en las capturas y disminución de los rendimientos de pesca, lo que en esa época se interpretó como una declinación de la abundancia. Con esos antecedentes, la Subsecretaría optó por suspender las actividades pesqueras y someter al recurso a una veda biológica, con el objetivo de permitir la restauración de los procesos vitales de esta especie (principalmente las agregaciones desovantes), detener el impacto sobre los fondos de pesca.

Un ejercicio de evaluación realizado por IFOP (Payá, 2012), con los mismos datos anteriores de la pesquería, aunque codificado en ADMB y algunas mejoras<sup>8</sup>, lo llevó a concluir lo siguiente: “La biomasa inicial total fue estimada en 31 mil toneladas, de las cuales la mitad correspondió a la fracción desovante (Fig. 21). La incertidumbre fue estimada desde la matriz Hessiana usando el programa ADMB. La incertidumbre de los estimados del modelo fue media, con coeficientes de variación de 13 a 18% para la biomasa total y de 13 a 27% para la biomasa desovante.”

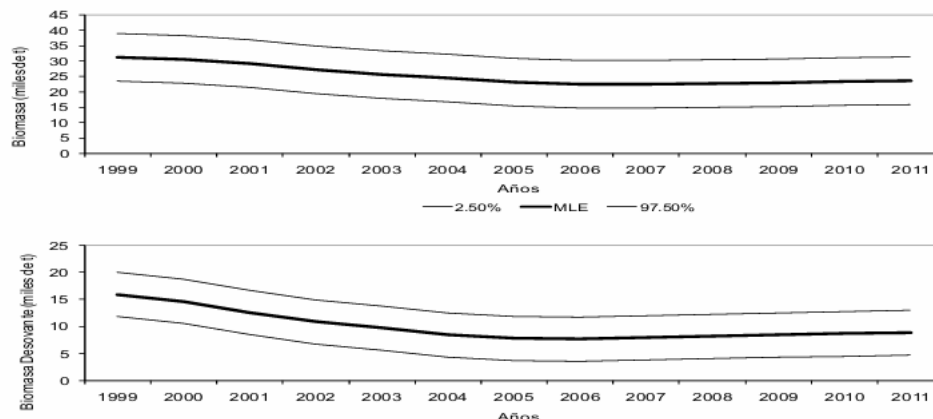


Figura 21. Estimados máximos verosímiles e intervalos de confianza al 95% para la biomasa total y desovante. Fuente: Paya (2012).

Por su parte, respecto de la reducción del stock total y desovante respecto de su eventual situación al inicio de la pesquería (condición virginal), el autor señala que: “El agotamiento, porcentaje de la biomasa desovante virginal, fue estimado en 56% para el 2011, lo que representa un leve aumento con respecto al 54% proyectado hasta el 2012 (Fig. 22). La recuperación de la biomasa desovante desde el año 2005 al 2011 se estimó en un 13%”.



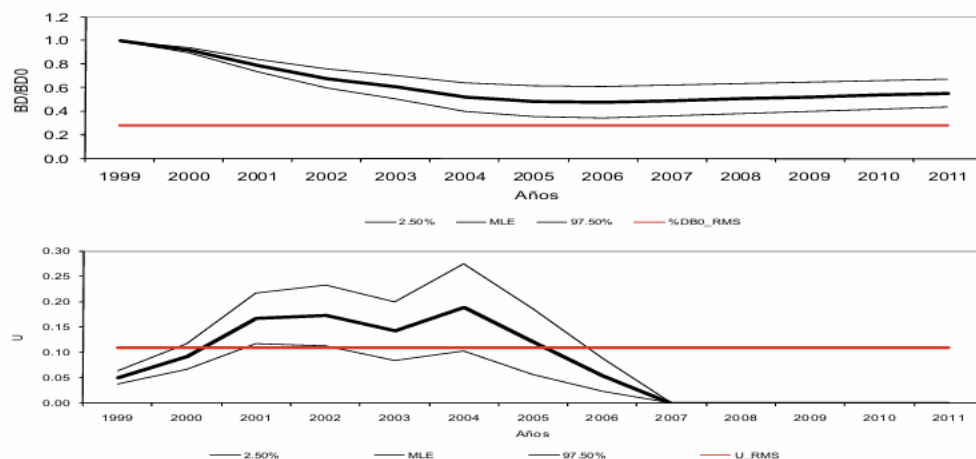


Figura 22. Estimados máximo-verosímiles e intervalos de confianza al 95% para la razón de agotamiento (BD/BD0) y la tasa de explotación. Las líneas rojas indican los niveles en que se estima se alcanza el rendimiento máximo sostenido. Fuente: Payá (2012).

## 5.5 Estatus

La información disponible para la evaluación de stock de Orange roughy proviene básicamente del programa de seguimiento de las pesquerías de aguas profundas (Gálvez y Díaz, 2017), cuatro cruceros de evaluación hidroacústica realizados los años 2003, 2004, 2005 y 2006 (Niklitschek et al., 2007) y de los resultados de la evaluación indirecta realizada con información de la pesquería hasta el 2006, la cual fuera re-analizada por Payá (2013). sobre la base de los limitados antecedentes disponibles a la fecha, puede señalarse que el stock de Orange roughy de aguas nacionales de la zona de montes submarinos adyacente al Archipiélago de Juan Fernández es de un tamaño relativamente pequeño y de baja productividad. Además, las tasas de explotación que han sido ejercidas sobre ese stock (aparentemente no excesivas), han sido suficientemente importantes como para afectar o interferir sobre algunos procesos vitales y de dinámica de ese stock, los cuales se manifiestan de formas escasamente notorias, como la menor detectabilidad de los efectivos presentes a los instrumentos de prospección (i. e., ecoprospección hidroacústica) y en la gran dispersión éstos en las principales áreas de distribución y concentración de la biomasa adulta de *H. atlanticus*. Por todo lo anterior, el estatus actual de este recurso se califica como indeterminado (Fig. 23)

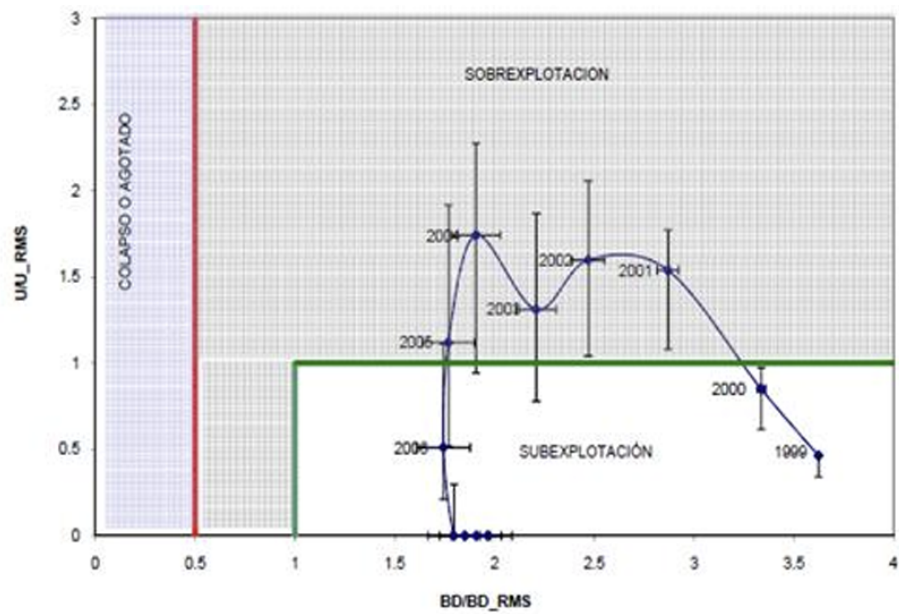


Figura 23. Diagrama de fase presentando una interpretación posible respecto al estatus del stock de Orange roughy de AJF. Fuente: Payá (2013).

## 6. Conclusiones y recomendaciones

### i. Besugo (*Epigonus crassicaudus*)

Los antecedentes biológicos y pesqueros del besugo confirman que se trata de un recurso de muy baja productividad, caracterizado por alta longevidad, madurez tardía y agregaciones reproductivas densas, lo que lo hace especialmente vulnerable a la explotación. Históricamente, la pesquería experimentó una rápida expansión a fines de la década de 1990, alcanzando un máximo de desembarque en el año 2000, seguido por una caída sostenida de los rendimientos y desembarques, lo que derivó en su declaración de agotamiento y el establecimiento de vedas sucesivas.

Los indicadores pesqueros actuales muestran que los desembarques se mantienen en niveles bajos y corresponden exclusivamente a fauna acompañante. A pesar de esta baja presión extractiva, los indicadores biológicos no evidencian una recuperación del stock. La CPUE estandarizada se mantiene en niveles bajos y estables, muy inferiores a los valores históricos, lo que sugiere una abundancia reducida.

La biomasa desovante estimada para 2024 se mantiene en valores críticamente bajos, y los reclutamientos, si bien muestran señales positivas recientes, presentan alta incertidumbre y no son suficientes para sustentar una reapertura del recurso. El diagrama de fase ubica claramente al stock en la zona de agotamiento, con un potencial reproductivo muy limitado.

En base a los antecedentes biológicos, pesqueros y de evaluación de stock, el Besugo se mantiene en condición de agotamiento, sin evidencias claras de recuperación poblacional pese a más de una década de restricciones extractivas. La baja biomasa desovante, la alta longevidad y la limitada resiliencia del recurso implican que sea altamente susceptible a la presión pesquera podría comprometer gravemente su capacidad de renovación. En consecuencia, los antecedentes técnicos respaldan plenamente la recomendación del Comité de renovar la veda extractiva del besugo, como medida necesaria para proteger el escaso potencial reproductivo remanente y evitar un deterioro irreversible del stock. Así mismo, en un escenario de apertura de estas pesquerías es necesario realizar cruceros de investigación que permitan evaluar la condición de estos recursos pesqueros.

### ii. Alfonsino (*Beryx splendens*)

El alfonsino presenta características biológicas típicas de especies de aguas profundas: longevidad elevada, madurez tardía, baja productividad y alta vulnerabilidad a la pesca dirigida, especialmente cuando se explota en agregaciones asociadas a montes submarinos. En Chile, la pesquería se desarrolló rápidamente a comienzos de la década del 2000 bajo un régimen de acceso que no logró contener el aumento de la mortalidad por pesca, lo que condujo a una reducción acelerada de la biomasa.

Los antecedentes pesqueros indican que, pese a la introducción de cuotas y el cierre de acceso, estas medidas fueron insuficientes para evitar el colapso del stock, el cual cruzó el límite duro de reducción de biomasa desovante. Los indicadores biológicos, particularmente las distribuciones de tallas, evidenciaron una fuerte disminución de la estructura poblacional, con una disminución drástica de los ejemplares adultos y una creciente participación de individuos bajo la talla de madurez. Dada la escasa información reciente y

las propias características del recurso, no es posible estimar con robustez el tamaño actual del stock ni proyectar su recuperación. Esta alta incertidumbre, sumada a la extrema reducción histórica de la biomasa adulta, justifica un enfoque precautorio.

Los antecedentes científicos disponibles indican que el alfonsino permanece en un estado de agotamiento extremo, con una biomasa desovante severamente reducida y una capacidad de recuperación altamente limitada. La información disponible no permite sustentar una eventual reapertura de la pesquería y de las actividades extractivas sin un riesgo significativo para la renovabilidad del recurso. En este contexto, la recomendación del Comité de mantener y renovar la veda del alfonsino por cinco años se encuentra plenamente justificada, constituyendo la única medida coherente con un enfoque precautorio orientado a resguardar los procesos de desove y reclutamiento del stock.

### **iii. Orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*)**

El Orange roughy es una de las especies más vulnerables a la explotación pesquera, debido a su longevidad extrema (más de 100 años), madurez muy tardía, baja movilidad y comportamiento de agregación reproductiva, lo que facilita su captura pero limita severamente su capacidad de recuperación. Los rendimientos de pesca presentaron una alta variabilidad y estuvieron fuertemente influenciados por fenómenos de hiperagotamiento e hiperestabilidad, lo que dificultó la interpretación de la abundancia real del recurso. Las evaluaciones de stock realizadas con información limitada sugirieron una biomasa relativamente pequeña y de baja productividad, con señales de agotamiento y una recuperación solo parcial tras la suspensión de la pesquería.

A diferencia del besugo y el alfonsino, el estatus actual del Orange roughy ha sido calificado como indeterminado, principalmente debido a la escasez de información reciente, la alta incertidumbre en los modelos y la dificultad para detectar adecuadamente la biomasa remanente. Sin embargo, los antecedentes disponibles coinciden en que incluso niveles moderados de explotación han sido suficientes para alterar procesos vitales, como las agregaciones desovantes y la detectabilidad del stock.

En consideración de esto, sumado con las características de la biología extremadamente vulnerable de este recurso, la limitada información disponible y la alta incertidumbre asociada a su evaluación, no es posible asegurar que el stock pueda sostener extracción sin comprometer su viabilidad a largo plazo. En este escenario, y atendiendo al principio precautorio, los antecedentes técnicos respaldan la recomendación del Comité de renovar la veda del Orange roughy por cinco años, manteniendo la suspensión de las actividades extractivas hasta contar con evidencia robusta de recuperación y de una capacidad real de explotación sustentable.

En consideración de lo anterior, y en base a la aplicación del enfoque precautorio, se recomienda prorrogar la veda extractiva de Alfonsino, Orange roughy y Besugo por un período de cinco años. Así mismo, en un escenario de apertura de estas pesquerías es necesario realizar cruceros de investigación que permitan evaluar la condición de estos recursos pesqueros.

## 7. Referencias

- Abramov AA. 1992. Species composition and distribution of *Epigonus* (Epigonidae) in the world ocean. *Journal of Ichthyology* 32: 94-108.
- Dick, E. J. and A. D. MacCall. 2011. Depletion-Based Stock Reduction Analysis: A catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks. *Fisheries Research* 110: 331-341.
- Gálvez, M., Rebolledo, H., Pino, C., Cubillos, L., Sepúlveda, A. & Rojas, A. 2000. Parámetros biológico-pesqueros y evaluación de stock de besugo (*Epigonus crassicaudus*). Informe Final, Instituto de Investigación Pesquera, Talcahuano, 110 pp
- Leal E, F Contreras & C Oyarzun. 2009. Distribución, batimetría y alimentación de *Epigonus crassicaudus* de Buen, 1959 (Perciformes: Epigonidae) en la costa de Chile. *Gayana* 73(1): 95-101.
- MacCall, A.D., 2009. Depletion-corrected average catch: a simple formula for estimating sustainable yields in data poor situations. *ICES J. Mar. Sci.* 66, 2267–2271.
- Moyano, G., Cerna, F., Ojeda, V. & Plaza, G. 2018. Validation of the first annulus and growth model fit for the cardinalfish (*Epigonus crassicaudus*). *Journal of the Marine Biology Association*, 99(4): 963-968.
- Mundy, B.C. 1990. Development of larvae and juveniles of the alfoncinos, *Beryx splendens* and *B. decadactylus* (Bericidae, Beryxiformes). *Bull. Mar. Sci.* 46: 257-273.
- Ojeda, V., Wiff, R., Labrin, C. & Contreras, F. 2010. La longevidad del besugo (*Epigonus crassicaudus*) en Chile ¿Es similar a la de sus parientes? *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 45(3): 507-511.
- San Juan, R., Cáspedes, R., Gálvez, P., Moyano, G., Muñoz, L., Rubio, E., Bravo, R., & Contreras, J. (2025). Informe técnico final. Programa de seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2024: Pesquerías demersales y de aguas profundas (Sección VI: Pesquería de bacalao de profundidad). IFOP.
- Tascheri R & A Flores. 2013. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, 54 pp. Informe Final, IFOP, Valparaíso
- Wiff, R., Quiroz, J.C., Tascheri, R. & Contreras, F. 2008. Effect of fishing tactics on the standardization of cardinal-fish (*Epigonus crassicaudus*) catch rates in the demersal multispecies fishery off central Chile. *Ciencias Marinas* 34(2): 143-154.

San Juan R., Céspedes R., Gálvez P., Moyano G., Muñoz L., Bravo R. y Contreras J. 2025. Programa de seguimiento de las principales pesquerías nacionales, año 2024. Pesquerías demersales y de aguas profundas. Sección VI, Pesquería bacalao de profundidad y otras. Informe Técnico Final. Convenio de Desempeño, 2024. Subsecretaría de Economía y EMT Agosto, 2025.

[https://www.dropbox.com/scl/fi/bnw4f93veek9yu0rtpafh/Inf\\_Final\\_SDAP\\_2024\\_Seccion-VI\\_Bacalao-de-profundidad-y-otros.pdf?rlkey=w3e9zpk2nsdeou5pflzcytwen&dl=0](https://www.dropbox.com/scl/fi/bnw4f93veek9yu0rtpafh/Inf_Final_SDAP_2024_Seccion-VI_Bacalao-de-profundidad-y-otros.pdf?rlkey=w3e9zpk2nsdeou5pflzcytwen&dl=0)

Garcés E. 2025. Informe Técnico Asesoría Científica. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2026: brótula, cojinoba ploma, cojinova moteada y besugo. Subsecretaría de Economía y EMT / Noviembre 2025.

[https://www.dropbox.com/scl/fi/dxmf94bvwwv2m8y8u2b7n/Informe-Tcnico-Asesora-Cientifica\\_CT\\_EG\\_Besugo-2025.pdf?rlkey=ogclji9ddjvvjv3nv1lua4el&dl=0](https://www.dropbox.com/scl/fi/dxmf94bvwwv2m8y8u2b7n/Informe-Tcnico-Asesora-Cientifica_CT_EG_Besugo-2025.pdf?rlkey=ogclji9ddjvvjv3nv1lua4el&dl=0)

Garcés E. 2025. Minuta Técnica. Estimación de cuotas de extracción para besugo (*E. crassicaudus*). Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2026: Brótula, cojinoba ploma, cojinova moteada y besugo. Convenio de Desempeño 2025. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura / noviembre 2025.

[https://www.dropbox.com/scl/fi/pst1x27puwljkkvka33pi/minuta\\_besugo\\_eg\\_ct\\_V2.pdf?rlkey=n3spscrk92yift7ry79p4qe1c3&dl=0](https://www.dropbox.com/scl/fi/pst1x27puwljkkvka33pi/minuta_besugo_eg_ct_V2.pdf?rlkey=n3spscrk92yift7ry79p4qe1c3&dl=0)

Subpesca. 2025. MINUTA TÉCNICA N° 35-2025. PRORROGA VEDA EXTRACTIVA EN ALFONSINO (*Beryx splendens*), Y ORANGE ROUGHY (*Hoplostethus atlanticus*), PERIODO 2026-2031

<https://www.dropbox.com/scl/fi/q6ht212zl0g0ac82uh6ls/Minuta-N-35-2025-Veda-Alfonsino-Orange-V2.pdf?rlkey=ig32dbl876u0345h5tmxwunp6&dl=0>