

ACTA EXTENDIDA SESIÓN 02– 2025 CM-MS

COMITÉ DE MANEJO PESQUERÍA MERLUZA DEL SUR, desde el paralelo 41°28,6 L.S. al 57°00' L.S.

Mediante la modalidad telemática, con fecha 17 de abril de 2025, se realizó la tercera reunión del Comité de Manejo de Merluza del Sur desde el paralelo 41°28,6 L.S. al 57°00' L.S. Lo anterior, bajo la nueva conformación que considera equidad de género (Artículo 1°D de la Ley General de Pesca y Acuicultura). Esta reunión contó con la participación de representantes titulares y/o suplentes del sector pesquero artesanal, industrial y de plantas de proceso designados mediante Res. Ex. SUBPESCA N° 188 de 2023, y los representantes del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, designados mediante Ord N° 153929 de 2020. El Sr. Lorenzo Flores Villarroel, representante de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, presidió la reunión (Res. Ex N° 1287/2022).

1. Aspectos administrativos

La reunión fue presidida por el Sr. Lorenzo Flores Villarroel, profesional encargado de la pesquería, quien tomó nota de los acuerdos.

2. Asistentes**Miembros**

| Institución | Asiste | Titular | Asiste | Suplente |
|--|--------|-------------------------------------|--------|----------------------------------|
| Subsecretaría de Pesca y Acuicultura | P | Lorenzo Flores | A | Danilo De la Rosa |
| SERNAPESCA | A | Juan Carlos Orellana | P | Sofía Milad |
| Representantes sector artesanal X Región | P | Juan García Saldivia | A | Carlina de Lourdes Alvarado Vida |
| | P | José Alvarado Huilahuicun | P | Gladys Nancy Alvarado Zuñiga |
| | P | Marcelo Darío Soto Castillo | A | Carola Barría Leviguen |
| Representantes sector artesanal XI Región | A | Juan Carlos Contreras Poblete | A | Sonia Miriam Maldonado Catelican |
| | P | Guillermo Juan Renato Flores Daurós | A | Miriam Calbuyahue Calbuyahue |
| Representantes sector artesanal XII Región | A | Jaime Aburto Díaz | A | María Lucinda Barrientos |
| | A | Jaime Cosme Ormeño | A | Daniela Verónica Paz Nico |
| Representante sector industrial UPN | A | Luis Vicente Pichott de la Fuente | p | Patricia del Carmen Ruiz Opazo |
| | P | Carlos Vial Izquierdo | P | Valeria Carvajal |
| Representante sector industrial UPS | P | Alejandro Zuleta Villalobos | P | Sarah Julia Hopf González |
| Representante de las plantas de proceso | P | Rubén Leal Pérez | A | Eva Ruth Navarro Ruiz |

P= presente A= ausente J = justificado

Invitados

| | |
|---------------------|------------------------|
| Francisco Contreras | IFOP |
| Jorge Farías | Subsecretaría de Pesca |
| Iver Núñez | DZP Aysén |
| Gustavo Castro | DZP Los Lagos |
| Heide Heredia | IFOP |
| Claudio Gatica | IFOP |
| Ruben Alarcón | CIMAR |
| Alex Cortes | CIMAR |

3. Agenda

Comenzando a las 10:10 horas

- Palabras de Bienvenida, aprobación de la agenda de la sesión.
- Programa de revisión y mejora experta de merluza del sur y merluza de tres aletas. FIPA 2023-27. Resultados taller 2.
- Evaluación de stock merluza del sur, año 2024.
- Caladeros de pesca artesanal de recursos demersales, pelágicos y crustáceos. FIPA 2024-04. Presentación de proyecto y objetivos.
- Modificación del plan de manejo de la pesquería.
- Varios y Aprobación de acta sintética

4. Palabras de Bienvenida, aprobación de la agenda de la sesión.

El Sr. Lorenzo Flores da la bienvenida a los integrantes del comité y se aprueba la agenda tentativa de la reunión de hoy.

5. Programa de revisión y mejora experta de merluza del sur y merluza de tres aletas. FIPA 2023-27. Resultados taller 2. Presentación en extenso en anexo a la siguiente acta.

El Sr Claudio Gatica del Instituto de Investigación Pesquera (INPESCA) señala que el objetivo de la reunión es realizar la difusión de los principales resultados producto de la revisión de las evaluaciones de stock de merluza del sur y merluza de tres aletas correspondientes al proyecto FIPA 2023-27. Esta revisión fue realizada por los expertos internacionales Dr Roberto Licandeo y Dr Jesus Jurado Molina.

El desarrollo del proyecto ha contado con las siguientes etapas entre las cuales se consideran talleres en los cuales han participado miembros del comité de manejo:

Agenda

| Taller | contenido | fecha |
|--------|-----------------------|--------------------|
| T1 | Taller 1 revisión | 3-7 junio 2024 |
| IA1 | Informe Avance 1 | 7 agosto 2024 |
| T2 | Taller 2 mejoramiento | 6-10 enero 2025 |
| IA2 | Informe Avance 2 | 10 marzo 2025 |
| IP | Informe Pre-final | 10 julio 2025 |
| IF | Informe Final | 10 septiembre 2025 |

Asimismo, en el siguiente link se encuentran los análisis realizados por los expertos y los informes <https://sites.google.com/view/mejoramiento-merluzas/inicio>

Las mejoras recomendadas por los expertos son las que a continuación se detallan:

El caso de la **merluza del sur** las recomendaciones de los expertos son:

- Incorporar escenarios de sensibilidad para evaluar los efectos del descarte y subreporte en las estimaciones de biomasa y mortalidad por pesca.
 - Mejorar la metodología de estandarización de la CPUE para reducir la incertidumbre en los índices de abundancia.
 - Revisar los protocolos de muestreo y la consistencia entre la estructura de edades y la composición de tamaños.
 - En relación con la evaluación de stock y manejo recomienda implementar una estrategia de explotación precautoria con una reducción a $0.75 \times FMSY$.
 - Establecer un monitoreo intensivo para detectar variaciones en la tendencia del stock.
 - Considerar reglas de control de captura más conservadoras para mitigar riesgos de sobre-explotación.
 - Reportar explícitamente los parámetros estimados del modelo de evaluación de stock, incluyendo niveles de FMSY y biomasa desovante.
- Implementar reglas de control de tipo rampa que permitan ajustes progresivos en la mortalidad por pesca según el estado del recurso.
 - Realizar la evaluación de stock basados en la plataforma de SS3 como modelo estándar de evaluación en el corto y medio plazo.

El Sr Alejandro Zuleta señala que la recomendación de una regla de control distinta está vinculada a la gestión de la pesquería, por lo tanto, se relaciona con la tarea del comité de manejo de definir una nueva regla de control.

El expositor señala que el análisis realizado por los expertos es otra representación de la población, no es el mismo modelo de evaluación de IFOP, es más bien una exploración de resultados del modelo alternativo (no es una evaluación de stock).

Dado lo anterior uno de los expertos señaló que estos resultados debieran ser tomados por el CCT y realizar nuevos análisis con distintos valores de steepness (h). Una de las piezas con mayor incertidumbre ya que no se pueden estimar es el valor de h , los expertos en su ejercicio, que no es una evaluación de stock, consideraron valores bajos de h , sin embargo los estimados de biomasa fueron altos, por lo tanto es un aspecto en revisión.

El Sr Carlos Vial consulta qué es el steepness y comenta que su impresión del análisis de los expertos es que la pesquería. Respecto de lo anterior el expositor responde que h es el nivel de resiliencia y que está vinculado a la biomasa desovante y los reclutas. Un valor bajo de h indica una baja resiliencia, por lo tanto, una capacidad de respuesta o recuperación del stock baja. El Sr Alejandro Zuleta complementa que no observa una situación tan delicada del stock, más aún considerando los resultados de los expertos con un h bajo.

El Sr Jorge Farías reitera precaución respecto a las expectativas, este trabajo de los expertos fue un ejercicio con una aplicación inicial en stock síntesis (SS3), no es una evaluación de stock propiamente tal. Asimismo, recuerda al comité que la evaluación de stock actual realizada por IFOP responde a una revisión en la cual se consideró un h de 0,7 a partir de un trabajo de metaanálisis y que dio como resultado un stock en sobreexplotación, pero sin sobrepesca. Por tanto, la evaluación con estos

antecedentes de la revisión debiera considerar nuevos elementos y que presentará Francisco como parte de la implementación de estas mejoras en el proceso de evaluación 2025.

El Sr Renato Flores consulta si estos estudios son realizados con nueva información/datos y si en la misma se ha considerado la pesca ilegal. En este punto de la discusión el Sr Renato Flores lanza un impropio a los funcionarios públicos presentes, lo que motiva la suspensión de la sesión. El Presidente, del comité Sr Lorenzo Flores y el Sr Jorge Farías apelan al saber conversar y al logro de acuerdos a pesar de las miradas que pueden ser un poco distintas y siempre en el ámbito del respeto. Además, se indica que al amparo de la Ley Karin hay instrucciones de suspender una sesión de comité si no hay un respeto al funcionario.

A petición del resto de los miembros del comité se hace una pausa para continuar con las presentaciones.

El Sr Jorge Farías reitera que hay que bajar las expectativas, esto por cuanto los resultados no corresponden a una evaluación de stock, sino más bien una revisión a la evaluación de stock presentada en noviembre del 2023. Con esta información ahora corresponde conocer cómo estas mejoras serán implementadas en el proceso de evaluación 2024 y que corresponde a la segunda presentación del comité que realizará Francisco Contreras de IFOP.

2) Evaluación de stock merluza del sur, año 2024 (presentación en extenso en anexo).

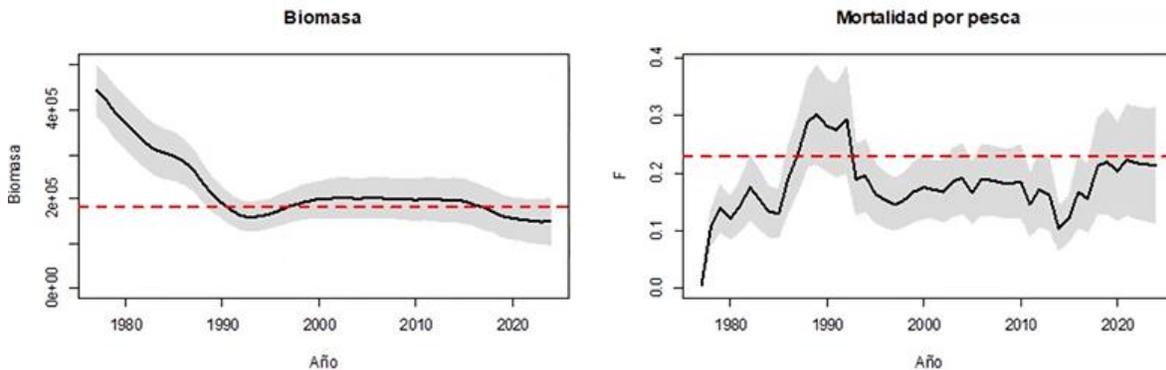
El Sr Francisco Contreras del Instituto de Fomento Pesquero (IFOP); comienza su exposición indicando que su presentación se basará en los siguientes aspectos: Contexto, proceso de asesoría 2024, ajustes de modelo; variables estado, estatus, MSE y asesoría 2025–2026.

El proceso de asesoría considera fuentes de datos actualizados de la pesquería que considera observadores científicos, sin embargo, no hay información oficial que se pueda considerar de pesca ilegal motivo por el cual no se considera en el sets de datos. Lo anterior señala el expositor responde a la consulta anterior del Sr Renato Flores. En el cuadro siguiente de la izquierda se puede observar el proceso. Asimismo, durante el 2023 se realizó una evaluación exhaustiva a la evaluación del stock, lo que permitió realizar un nuevo proceso de asesoría que fue presentado al CM como se puede observar en el cuadro de la derecha



Lo anterior se realizó siguiendo lo recomendado por Carvahlo y colaboradores el año 2021, siendo así la única evaluación nacional que sigue las recomendaciones internacionales para una diagnosis. El expositor señala que es importante que el CM no se quede con el estatus presentado por los revisores ya que el objetivo no fue realizar una evaluación sino más bien recomendar mejoras a la evaluación realizada por IFOP. Por ejemplo, el modelo base 2024 tiene consideraciones que son distintas a las realizadas en su ejercicio por los revisores (estimación del h que dio como resultado un stepness bajo de 0,4 y el menor ajuste del modelo a los datos).

En términos de las variables estado el recurso se encuentra bajo en RMS en términos de biomasa lo cual refleja una situación de sobreexplotación y en una condición de sin sobrepesca, con mortalidad por pesca menor al estimado del FRMS, lo anterior como se puede observar en el siguiente cuadro



Un segundo aspecto en el proceso de asesoría es la evaluación de estrategia de manejo (MSE), en el cual lo que se busca es saber si las reglas de captura logran los objetivos del manejo. Para lo anterior se han realizado diversos talleres de MSE en IFOP en los últimos años que han considerado recursos pelágicos, crustáceos y demersales, en este último caso merluza común y merluza del sur. En el siguiente cuadro se puede observar que es un MSE y se indica un link en IFOP donde se pueden descargar mas antecedentes de esta metodología de evaluación de estrategias de manejo

The screenshot shows the website for the 'Evaluación de Estrategias de Manejo' (EEM) at IFOP. The header includes the IFOP logo and the text 'INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO INSTITUTO TECNOLÓGICO CORFO / INSTITUTO TECNOLÓGICO PÚBLICO'. The main content area features a blue banner with a fishing boat image and the title 'Evaluación de Estrategias de Manejo para la implementación del Enfoque Precautorio de los principales recursos pesqueros nacionales'. Below this, there are several text blocks explaining the EEM process, including a definition of EEM, its purpose, and its application in Chile. A blue callout box on the right side of the page provides a definition of EEM and its components.

La Evaluación de Estrategias de Manejo (EEM) es el uso de simulación para evaluar el desempeño de combinaciones de métodos de evaluación de stock y reglas de control de captura (estrategias de manejo) en presencia de incertidumbre, dados los objetivos de manejo que se han adoptado (Smith et al. 1999).

La EEM involucra el desarrollo de modelos que describen el sistema de manejo completo, incluidas la dinámica subyacente de la población, el esquema de recopilación de datos, el método de evaluación de stock empleado para prestar asesoría al manejo y la(s) regla(s) de control de captura.

El enfoque de la administración pesquera mediante la EEM es completamente coherente con el enfoque precautorio del manejo pesquero recomendado por FAO (Punt 2008).

Respecto de lo anterior en noviembre del 2024 en Valparaíso se realizó un taller de una semana de MSE de merluza del sur que contó con la participación de miembros del CCT y CM.

De lo anterior el concepto de modelo operativo y los escenarios de posibles realidades de la población de merluza del sur y que se definieron en el taller como de indica en el siguiente cuadro

Modelos operativos

Modelo(s) operativo: Modelo matemático-estadístico (generalmente modelos) utilizado para describir la dinámica de la pesca en ensayos de simulación, incluidas las especificaciones para generar datos simulados de monitoreo de recursos cuando se proyecta hacia adelante en el tiempo. Por lo general, se considerarán múltiples modelos para reflejar las incertidumbres sobre la dinámica del recurso y la pesca.

Según lo acordado durante el taller de noviembre de 2024, se desarrollaron los siguientes modelos operativos de referencia:

1. Base: evaluación actual con pendiente = 0,7.
2. Estudio de biomasa total: evaluación actual ajustada con edad e índice acústico derivados de todas las clases de edad.
3. $h = 0,5$. Pendiente menor en comparación con el modelo base.
4. Captura corregida con supuestos más altos sobre la captura artesanal y correcciones alternativas a los descartes industriales. Este modelo operativo también asume que la tasa de subregistro en la captura artesanal es del 15 % en las proyecciones. No se modela subregistro en otros modelos operativos.
5. Se desarrollaron dos modelos operativos de robustez a partir del modelo base:
 - a) Mayor M proyectado con un aumento de la mortalidad natural de 0,21 a 0,323 en la proyección.
 - b) Mayor error de índice, donde el coeficiente de variación de observación en el índice simulado en la proyección es de 0,3. Este valor duplica el de todos los demás modelos operativos.

El acondicionamiento se realizó utilizando la evaluación ADMB actual. La evaluación base se convirtió al modelo de acondicionamiento TMB (RCM, distribuido en SAMtool versión 1.8.9999) para realizar pruebas de simulación. Se desarrolló una versión a medida que utiliza la misma parametrización de selectividad y valores previos para replicar el modelo ADMB.

Asimismo, se probaron distintos procedimientos de manejo, que en este caso son las reglas de captura que permiten lograr el objetivo de manejo. Lo anterior como se puede observar en el cuadro a continuación.

Procedimientos de manejo

Procedimiento de manejo: Un procedimiento de gestión tiene los mismos componentes que una estrategia de captura. La diferencia es que cada componente de un procedimiento de gestión está especificado formalmente y la combinación de datos de seguimiento, método de análisis, regla de control de captura y medida de gestión ha sido sometida a pruebas de simulación para demostrar un rendimiento suficientemente sólido frente a incertidumbres plausibles sobre la dinámica de las poblaciones y la pesca.

7 reglas de control candidatas:

- RC_actual: Current control rule
- RC1: Single ramp control rule: $F/FMSY = 0,1$ when $B/BMSY < 0,1$
- RC1_HR: Same as RC1 with 10 percent hyperrule (limit annual CBA change to 10 percent)
- RC1_HR_cond: Same as RC1 but 10 percent hyperrule only if $B/BMSY > 1$
- RC2: Two ramp, convex control rule ($F = 0$ if $B/BMSY < 0,25$)
- RC3: Two ramp, convex control rule ($F = 0$ if $B/BMSY = 0$)
- RC4: Two ramp, concave control rule ($F = 0$ if $B/BMSY < 0,20$)

Un enfoque de gestión alternativo consiste en utilizar reglas empíricas (rampas) para establecer las cuotas anuales:

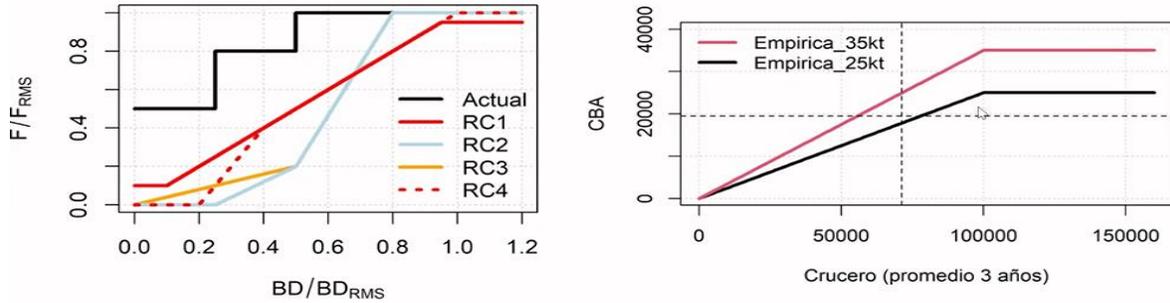
- Empírica_25kt: Empirical with maximum 25,000 t
- Empírica_30kt: Empirical with maximum 30,000 t
- Empírica_35kt: Empirical with maximum 35,000 t

Finalmente, se evaluaron dos procedimientos de referencia para facilitar la comparación de los procedimientos candidatos y la comprensión de la dinámica del modelo operativo en la proyección:

- Manejo_Perfecto: Perfect management ($F = FMSY$ proxy)
- Sin_Pesca: No fishing ($F = 0$)

En resumen se evaluaron 6 modelos operativos y 12 procedimientos de manejo, combinatorias que no hacen del todo fácil la comprensión de sus resultados.

En forma esquemática las reglas que se aplicaron se pueden observar a continuación, donde se observa la regla actual, reglas tipo rampla, y empíricas que son aquellas que utilizan el resultado de la evaluación acústica. Todas estas reglas fueron proporcionadas para este análisis por el CM a través del Sr Alejandro Zuleta y por la Subsecretaría de Pesca



En otro aspecto está el proceso de asesoría 2025, que considera las siguientes etapas: i) Evaluación 2025 del stock de merluza del sur; ii) Incorporación de observaciones del FIPA 2023-27; iii) Análisis de evaluación de estrategias de manejo (MSE).

En este proceso de asesoría la programación de tareas y apoyo al CCT y CM es la siguiente:

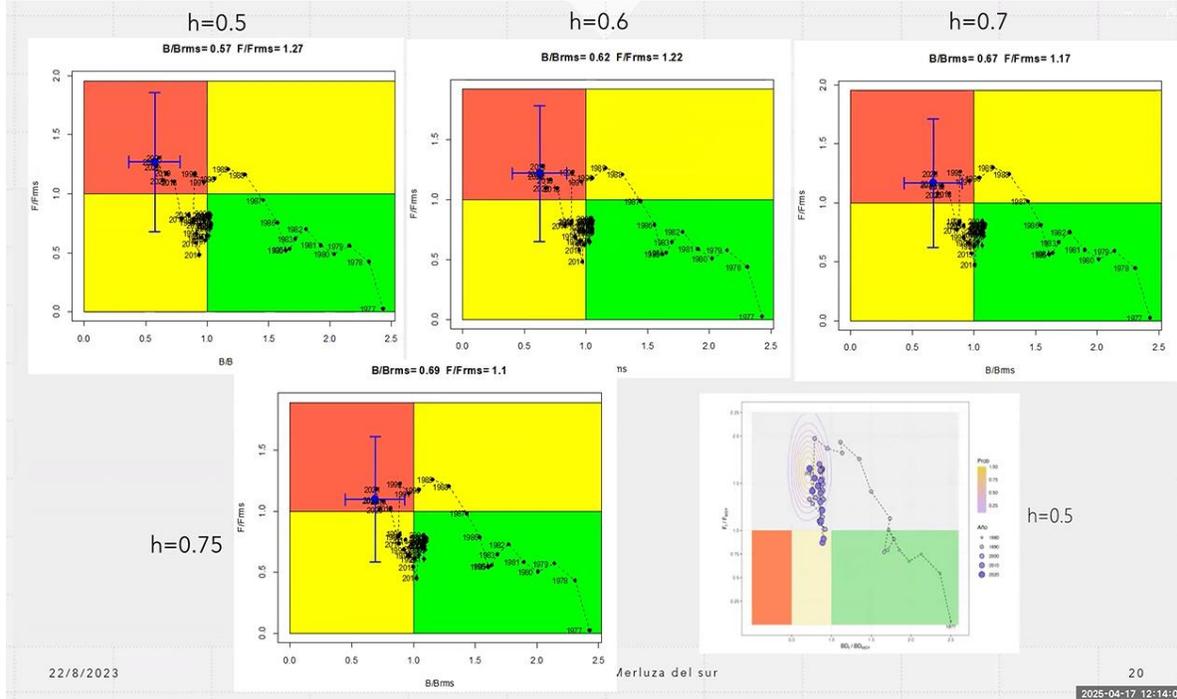
| Actividad | 2025 | | | | | | | | | | | | 2026 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|---------|--------|--------|-----------|--------|--------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---|---|-------|---|---|---|
| | Marzo | | | Abril | | | Mayo | | | Junio | | | Julio | | | Agosto | | | Septiembre | | | Octubre | | | Noviembre | | | Diciembre | | | Enero | | | Febrero | | | Marzo | | | |
| | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | Semana | | | | | | | |
| 1. Recopilación de datos y antecedentes | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Análisis y tratamiento de datos | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Modelamiento de datos | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Análisis de resultados evaluación/estatus | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Análisis de escenarios de proyección | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Participación/asesoría en CCT/CM | | | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Análisis de MSE OpenMSE | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. Redacción de informes/documentos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

En lo más de corto plazo y que tiene relación con el presente año la evaluación estará focalizada en los siguientes aspectos:

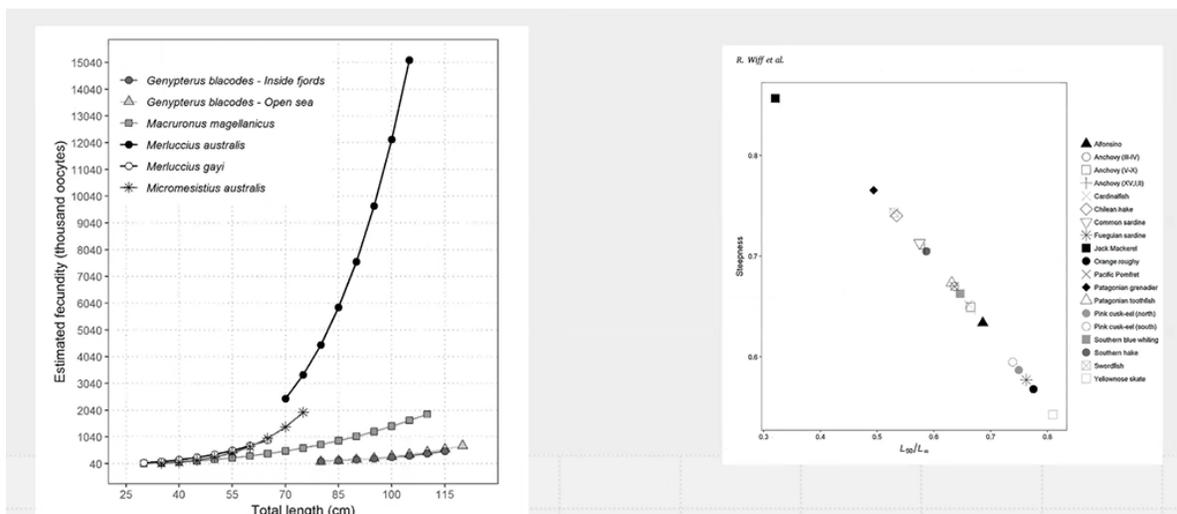
Evaluación de stock 2025

- Continuidad del **modelo base**
- Steepness:**
El modelo no es capaz de estimar steepness: evaluación de escenarios de steepness alternativos: $h=0.5$, $H=0.6$ y $H= 0.65$
- Estimación de **q crucero**
Incorporación de la información procedente del crucero sin procesar (**biomasa total y edad**)
- Estimación de **CPUE** con ajustes (recomendación de revisión por pares)
exploración de cambios en los artes de pesca: posibles dificultades por información histórica de las bitácoras

En el cuadro siguiente el expositor presenta el impacto que tiene el h en la evaluación de la población, por lo que este es uno de los aspectos más relevantes en el proceso de asesoría.



El h de 0,7 considerado en la evaluación 2024, emerge de un estudio de metaanálisis publicado por wiff y colaboradores el año 2018 como se puede observar en el siguiente cuadro. Asimismo, el expositor señala que en una reciente presentación al CCT de Flores y Wiff se observa que la merluza del sur presenta una alta fecundidad, por lo tanto, es un recurso resiliente en comparación con otros recursos demersales, lo que hace poco probable un h de 0,5 como se consideraba hasta la evaluación 2022. Sin embargo y como se indica el h es un aspecto aun en revisión.



Respecto de la presentación la Sra Valeria Carvajal, consulta si este modelo presentado por IFOP en la evaluación 2024 es el adecuado por que el CCT no lo adoptó en la recomendación de CBA 2025 y optó por una situación de status quo corregida por descarte. Una segunda consulta dice relación con que hasta qué punto el IFOP está dispuesto a implementar las modificaciones recomendadas por los revisores internacionales. El IFOP indica que no hay reticencia a realizar los cambios recomendado por los revisores por ejemplo de transitar de ADMB a stock síntesis (SS3) como plataforma de evaluación, ya que SS3 es altamente flexible para realizar análisis y resultados, pero esa misma flexibilidad es una desventaja, ya que se pueden cometer errores, entonces esto debe ser realizado como parte de un proceso. A lo anterior se agrega que el CCT es independiente para decidir el sets de datos y modelo de evaluación que se considera en el modelo base, sin perjuicio de lo anterior IFOP presenta a parte del escenario base otros escenarios alternativos para la decisión del CCT. Asimismo, el por qué el CCT no consideró el resultado de la evaluación 2024 para definir la CBA, eso esta relacionado con que el CCT estimo necesario esperar el resultado de la revisión internacional, sumado a que el nuevo modelo recién era implementado.

En este sentido el Sr Jorge Farías complementa que la asesoría científica no puede ser arbitraria y por esto es necesaria la revisión de pares internacional. En ese contexto la evaluación de IFOP está incorporando las recomendaciones (ie utilizar los estimados de biomasa total de la evaluación acústica, mejoras en los indicadores de cpue y explorar otros valores de h). Respecto a la plataforma de evaluación la SSPA ha impulsado el cambio hacia plataformas de codificación certificadas, dentro de las cuales esta JJM y SS3. La implementación de SS3 esta en proceso por IFOP y se espera que luego se pueda considerar esta mejora. Asimismo, señala que cualquier cambio en los datos, modelo de evaluación y regla de control es una modificación al procedimiento de manejo. Estos cambios debieran estar bien protocolizados para evitar cambios entre años, sin mayor sustento técnico.

El Sr Alejandro Zuleta consulta si se ha explotado a y través de MSE la captura ilegal y en caso que sea así sus resultados e impacto en el estatus y CBA puedan ser presentados al CM. El Sr Francisco Contreras señala que en el taller de MSE se presentó un escenario con captura ilegal información que proporcionó el sector artesanal en el taller. Sin embargo, agrega que lo que es deseable que los propios usuarios del CM presenten una serie de capturas que pueda ser evaluado, lo anterior como ocurrió con el recurso merluza común donde el CM proporcionó una serie de capturas para la evaluación, lo cual tiene más valor ya que proviene de los mismos actores del sector. Además, señala estar dispuesto a participar en una próxima sesión si el CM lo requiere.

El Sr Carlos Vial complementa que es necesario conocer la magnitud de la pesca ilegal y como esta impacta en el recurso y la cuota. Agrega que esta situación afecta finalmente a la actividad legal, por lo que hace un llamado para abordar esta problemática.

El Sr José Alvarado comparte lo señalado de la pesca ilegal y consulta por la recuperación del recurso y la veda, aspectos que han sido señalados en una anterior presentación en el CM donde se mencionó que el período de desove es de varios meses, por lo que la veda debiera ser mayor a un mes como es actualmente. El que no se proteja el recurso señala puede tener impactos en como una baja en las cuotas.

Respecto de lo anterior el presidente del CM Sr Lorenzo Flores señala que los indicadores reproductivos fueron presentados en el último CCT y que la situación de una posible modificación al período de veda esta en evaluación por la SSPA que involucra a tres merluzas de la pesquería

demersal austral (merluza del sur, merluza de cola y merluza de tres aletas). Por lo tanto, por ahora la situación está en análisis.

Con lo anterior se da por finalizada la presentación y el profesional de IFOP se muestra dispuesto a participar en una nueva sesión del CM si así se requiere.

3) Caladeros de pesca artesanal de recursos demersales, pelágicos y crustáceos. FIPA 2024-04. Presentación de proyecto y objetivos.

El Sr Rubén Alarcón realiza la presentación de objetivos y resultados esperados del proyecto FIPA 2024-04 "Levantamiento y análisis de información operacional de la flota artesanal para la planificación espacial marina, medidas de manejo pequero, adaptación al cambio climático y a la conservación de la biodiversidad". Mayores detalles de la presentación en anexo.

6. Acuerdos.

| Tema | Acuerdos | Responsable | Plazo |
|--|--|------------------|------------|
| Actas pendientes | Para la revisión de actas pendientes, se dará hasta el día 26 de mayo (día previo a la siguiente sesión del comité) para recibir modificaciones/mejoras, luego de lo cual se dará por aprobada. | Comité de Manejo | 26 de mayo |
| Mejoras en la evaluación de stock y resultados del MSE | Invitar a la próxima sesión de comité de manejo al profesional del IFOP Sr. Francisco Contreras con el objetivo que exponer el programa de trabajo que permite implementar las mejoras indicadas por los expertos del proyecto FIPA 2023-27 como también los resultados del MSE (evaluación de estrategias de manejo) realizado por expertos canadienses y escenarios de evaluación con capturas alternativas. | IFOP | 27 de mayo |
| Reunión CM | Próxima sesión de comité de manejo día martes 27 de mayo | Comité de Manejo | 27 de mayo |

Habiéndose cumplido la agenda acordada, la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura da término a la reunión a las 13:00 horas.



Lorenzo Flores Villarroel
Presidente Comité de Manejo Merluza del sur

ANEXOS



Participación virtual en la reunión.



Participación virtual en la reunión.

Resultados Taller 2

FIPA 2023-27 "Programa de revisión y Mejora Experta (Benchmark) para la evaluación indirecta de merluza del sur y merluza de tres aletas"

ABRIL 2024



Instituto de
Investigación
Pesquera

Objetivo reunión

- Realizar difusión de los principales resultados producto de la revisión de las evaluaciones de stock de merluza del sur y merluza de tres aletas.

Expertos

- Dr. Roberto Licandeo.
- Dr. Jesús Jurado-Molina.

Agenda

| Taller | contenido | fecha | |
|--------|-----------------------|---------------|------|
| T1 | Taller 1 revisión | 3-7 junio | 2024 |
| IA1 | Informe Avance 1 | 7 agosto | 2024 |
| T2 | Taller 2 mejoramiento | 6-10 enero | 2025 |
| IA2 | Informe Avance 2 | 10 marzo | 2025 |
| IP | Informe Pre-final | 10 julio | 2025 |
| IF | Informe Final | 10 septiembre | 2025 |

Resultados: Informe de avance 1 y 2 aprobados (disponibles)

Material de trabajo

- Informes CTP (msur y tres aletas), 2023.
- Modelos codificados (dat, ctl,etc).
- Background (agencia).
- Revisiones anteriores .
- Base datos seguimiento, acústica reciente e informes. asociados.
- Site de proyecto (T1 y T2).

Link: <https://sites.google.com/view/mejoramiento-merluzas/inicio>

LINK: [Modelos e Informes](#) (informes A1 y A2,+ reporte SS3)

Mi unidad > FIPA2023-27web > Informes FIPA 2023-27 ▾

X 1 seleccionado      

| Nombre ↑ | Propietario |
|--|--|
|  INFORME DE AVANCE 1 FIPA 2023-27.pdf  |  yo |
|  INFORME DE AVANCE 2 FIPA 2023-27.pdf  |  yo |
|  M3a_report_Jan.html  |  yo |
|  M3a_report_jan3_2025.html  |  yo |
|  MSur_report_2Jan2025.html  |  yo |
|  MSur_report.html  |  yo |



Revisión Merluzas

Inicio

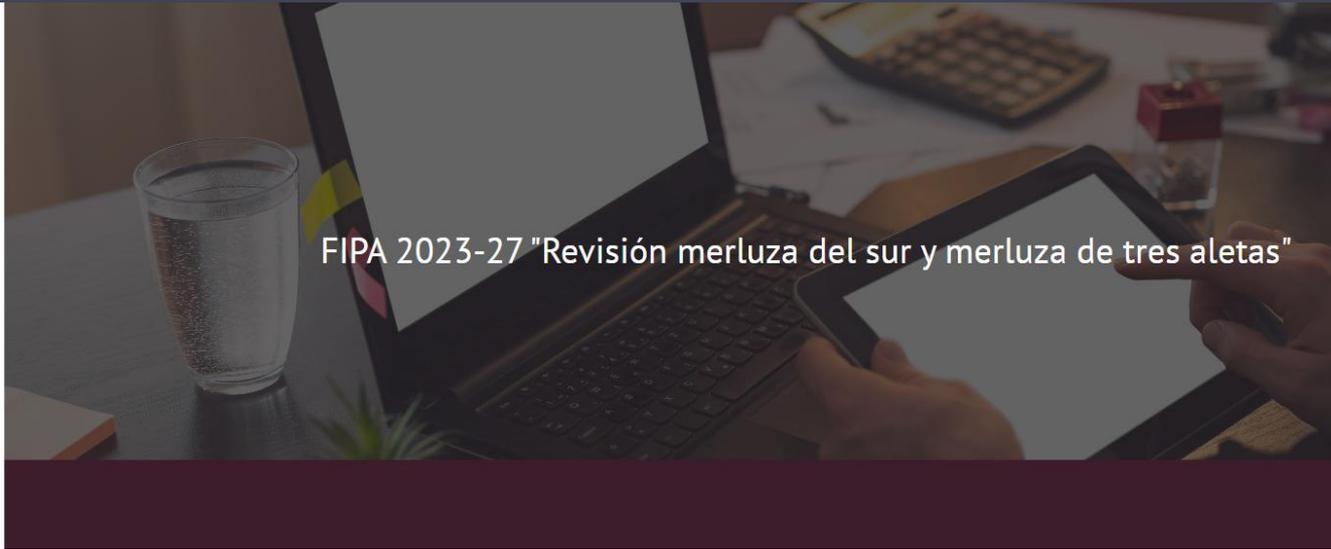
Objetivos

Informes y presentaciones

Enlace taller

Fechas y agenda

Equipo de Revisores



FIPA 2023-27 "Revisión merluza del sur y merluza de tres aletas"

| | |
|------------------------------------|------------------|
| background | 04-06-2024 11:35 |
| Difusion_videos | 05-02-2025 15:19 |
| Doc_Plan de Manejo Msur | 07-06-2024 11:50 |
| Documentos | 18-03-2024 13:25 |
| Informes CTP | 18-03-2024 13:27 |
| Informes FIPA 2023-27 | 04-04-2025 18:08 |
| Informes IFOP al WS | 06-06-2024 9:56 |
| Presentaciones | 29-05-2024 11:21 |
| Recomendaciones resumidas Taller 1 | 02-12-2024 10:00 |
| Taller 2 | 09-01-2025 9:33 |

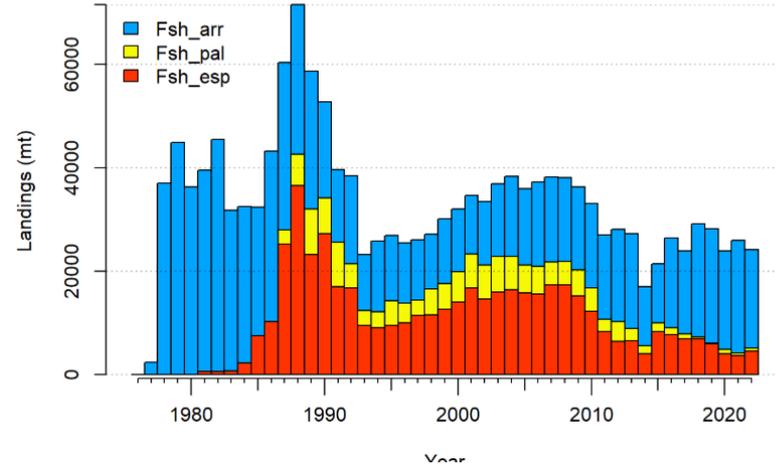
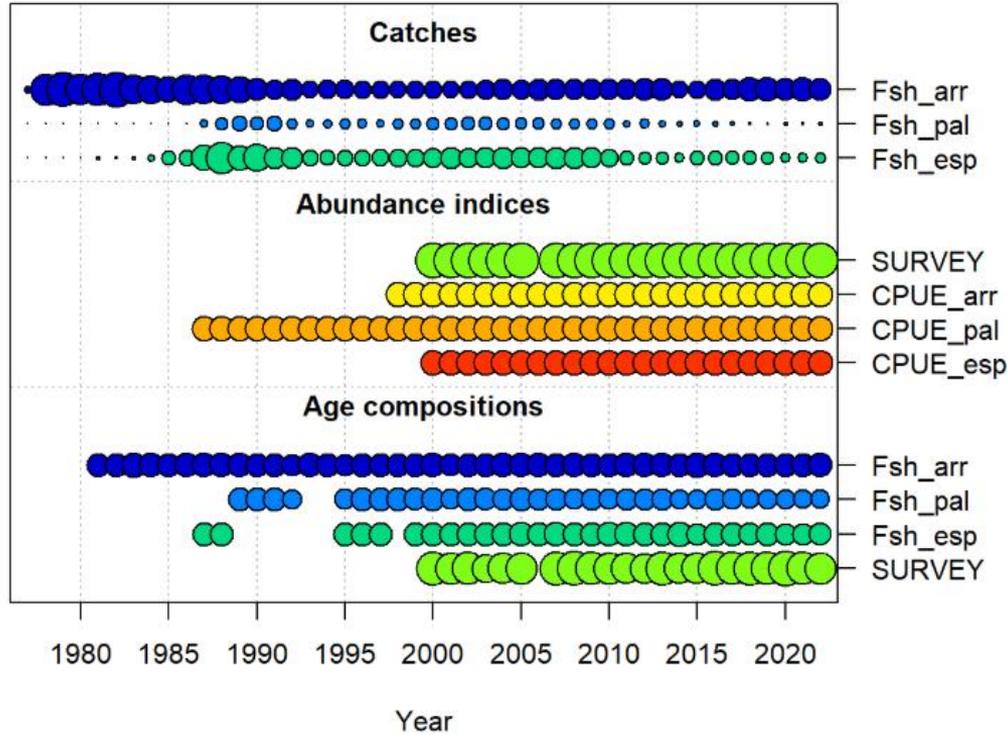
| | |
|----------------------------------|------------------|
| INFORME DE AVANCE 1 FIPA 2023-27 | 07-08-2024 12:26 |
| INFORME DE AVANCE 2 FIPA 2023-27 | 10-03-2025 12:25 |
| M3a_report_Jan | 17-02-2025 11:47 |
| M3a_report_jan3_2025 | 17-02-2025 11:47 |
| MSur_report | 17-02-2025 11:46 |
| MSur_report_2Jan2025 | 17-02-2025 11:46 |

MSUR (condicionamiento \rightarrow configuración)

Model set up

| Model | Description |
|-------|--|
| 1.0 | Informative prior on $h=0.4$ (estimated); Informative prior on Q_{survey} (0.75), Q^{β} estimated; Time-varying blocks for all fisheries and Survey; More credibility for survey information (for CV survey and age comps) than for fishery data; Logistic Selectivity for all fisheries and survey. No time-varying Q parameters. Projections use F_{msy} . Projections starts in 2023. |
| 2.0 | As model 1 but with informative prior on Q_{survey} (0.95) |
| 3.0 | As model 2.0 but no Q^{β} |
| 4.0 | As model 2.0 but with informative prior on $h=0.5$ (estimated); |
| 5.0 | As model 2.0 but higher sample size |
| 6.0 | As model 2.0 but with alt cpue for Trawl and Pal |
| 7.0 | As model 2 but 2x Catch landings for artesanal |

Información de entrada a modelos expertos



Residual Diagnostics

Indices

Age Comps

Priors and MLE

Parameters Check

Likelihoods

Retrospective analyses

Retrospective Analyses Table

Jittering

Tuning composition data

<https://r4ss.github.io/r4ss/articles/r4ss-intro-vignette.html>

- Model set up
 - Data
 - Model Fit (eg., model 01)
 - Residual Diagnostics
 - Model outputs
 - Projections and Status
 - Model Comparisons

El caso de la **merluza del sur** las recomendaciones de los expertos son:

- Incorporar escenarios de sensibilidad para evaluar los efectos del descarte y subreporte en las estimaciones de biomasa y mortalidad por pesca.
- Mejorar la metodología de estandarización de la CPUE para reducir la incertidumbre en los índices de abundancia.
- Revisar los protocolos de muestreo y la consistencia entre la estructura de edades y la composición de tamaños.
- En relación con la evaluación de stock y manejo recomienda implementar una estrategia de explotación precautoria con una reducción a $0.75 \times FMSY$.
- Establecer un monitoreo intensivo para detectar variaciones en la tendencia del stock.
- Considerar reglas de control de captura más conservadoras para mitigar riesgos de sobre-explotación.
- Reportar explícitamente los parámetros estimados del modelo de evaluación de stock, incluyendo niveles de FMSY y biomasa desovante.

Merluza del sur

- Implementar reglas de control de tipo rampa que permitan ajustes progresivos en la mortalidad por pesca según el estado del recurso.
- Realizar la evaluación de stock basados en la plataforma de SS3 como modelo estándar de evaluación en el corto y medio plazo.



Evaluación de stock Merluza del sur

Comité de Manejo merluza del sur
N°02/2025
17 de abril 2025

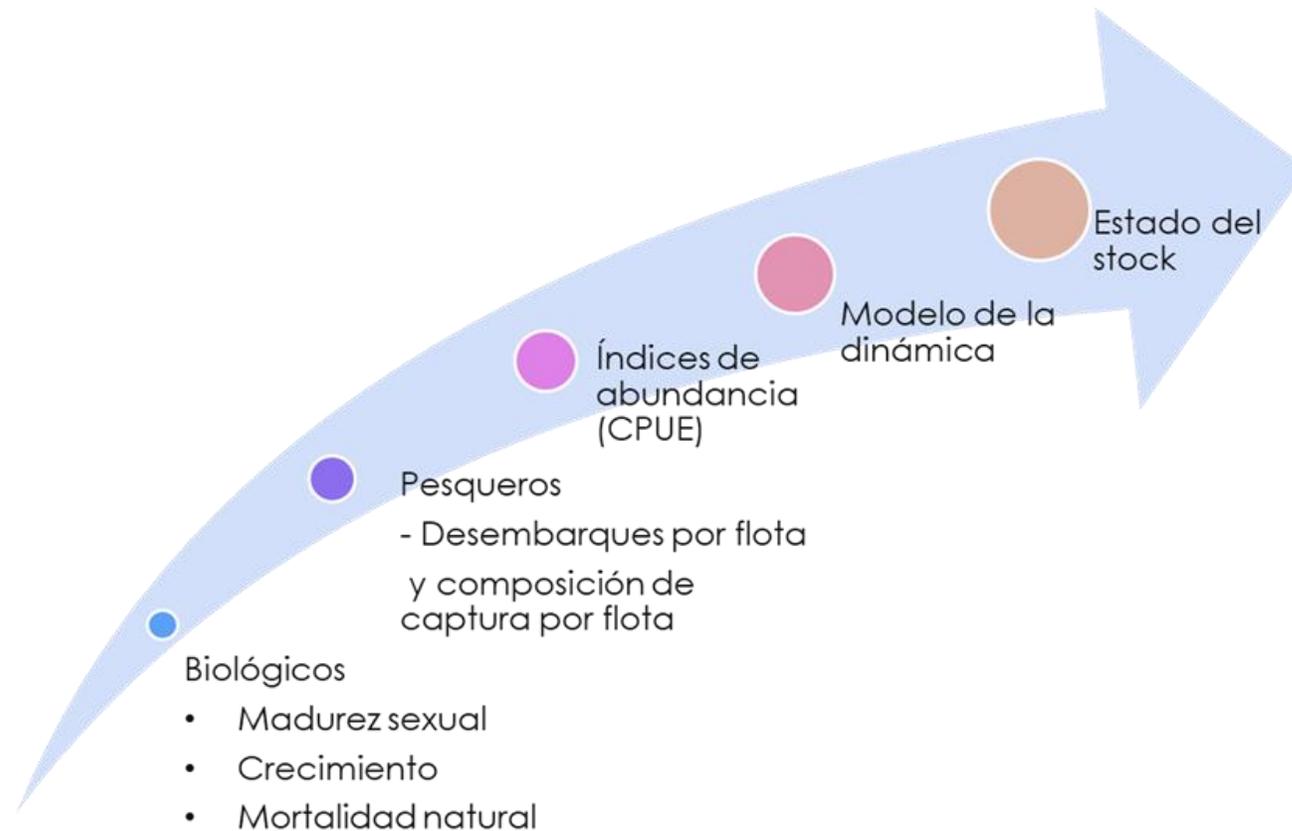
Instituto de Fomento Pesquero
Departamento de Evaluación de Recursos



Contenido

1. Contexto
2. Proceso de asesoría 2024
3. Ajustes Modelo
4. Variables de estado
5. Estatus
6. MSE
7. Asesoría 2025-2026

Proceso de Asesoría 2024



Comité Científico Técnico



Proceso de auditoría

Estandarización de códigos (procesos, tipología y nombres de variables). Propuesta de modificaciones, Plataforma de modelamiento.

Consistencia en el cálculo de CBA

Trabajo interno de IFOP: PBRs y distribución de mortalidades por pesca. Utilización de datos en la evaluación de stock, integración de cruceros acústicos en la toma de decisión, revisión de los criterios de cálculo de CBA.

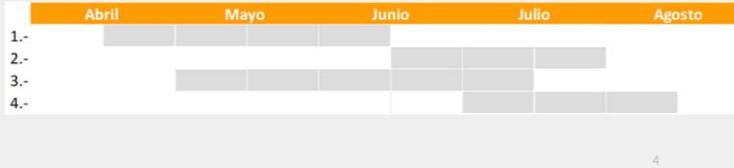
Revisión por pares

Taller sobre el estado del arte, identificación de brechas mayores en base a un proceso de auditoría, como punto de partida para la revisión por pares, adopción de un plan de investigación de corto, mediano y largo plazo, incorporando al CCT.

Adopción de modelo base

La revisión se centraría en Merluza del sur.

ESCALA DE TIEMPO



Fisheries Research 240 (2021) 10099

Contents lists available at ScienceDirect

Fisheries Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/fishres

A cookbook for using model diagnostics in integrated stock assessments

Felipe Carvalho^{a,*,1}, Henning Winker^{b,1}, Dean Courtney^{c,1}, Maia Kapur^{d,1}, Laurence Kell^e, Massimiliano Cardinale^f, Michael Schirripa^g, Toshikide Kitakado^h, Dawit Yemaneⁱ, Kevin R. Piner^j, Mark N. Maunder^{k,1}, Ian Taylor^{l,1}, Chantel R. Wetzel^m, Kathryn Doeringⁿ, Kelli F. Johnson^o, Richard D. Methot^o

ABSTRACT

Integrated analysis has increasingly been the preferred approach for conducting stock assessments and provides the basis for management advice for fish and invertebrate stocks around the world. Many decisions are required when developing integrated stock assessments. For example, the analyst needs to decide whether the model fits the data, if the optimization was successful, if estimates are consistent contemporarily, and if the model is suitable to predict future stock responses to fishing. This study provides practical guidelines for implementing various diagnostic tools that can assist analysts in identifying problems with model specifications and alternative the tools to be applied to investigate or eliminate such problems. Emphasis is placed on reviewing the implementation and interpretation of contemporary model diagnostic tools. We first describe each diagnostic approach and a utility, but then proceed by providing a "cookbook recipe" on how to implement each of the diagnostics, together with an interpretation of the results, using two worked examples of integrated stock assessments with the Fisheries Review, we provide a conceptual flow chart that sets out a generic process of model development and selection using the presented model diagnostics. Based on this, we propose the following four properties a diagnostic criteria for evaluating the suitability of a model: (1) model convergence, (2) fit to the data, (3) stock consistency, and (4) prediction skill. It would greatly benefit the stock assessment community if the next generation of stock assessment models could include the diagnostic tools presented in this study as a set of open source tools.

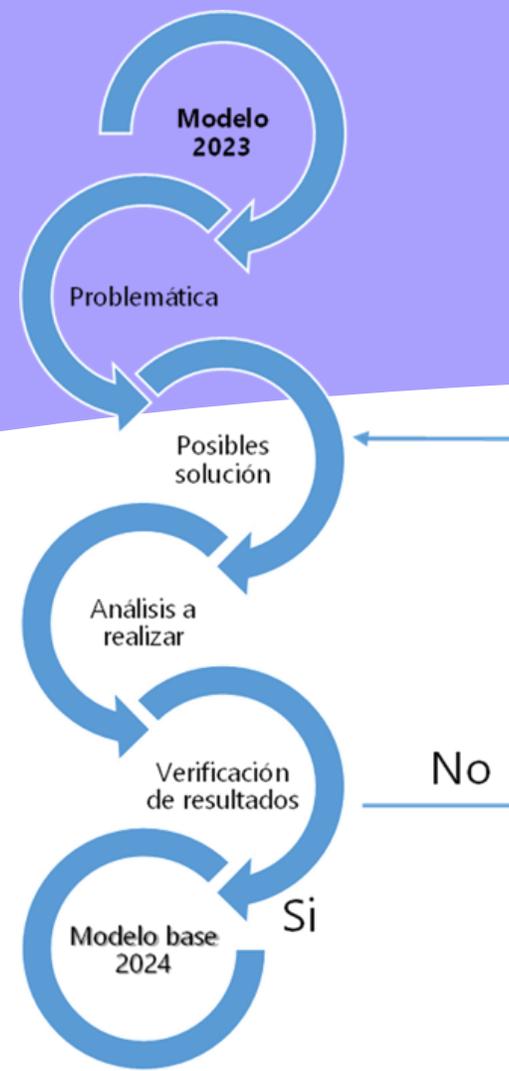
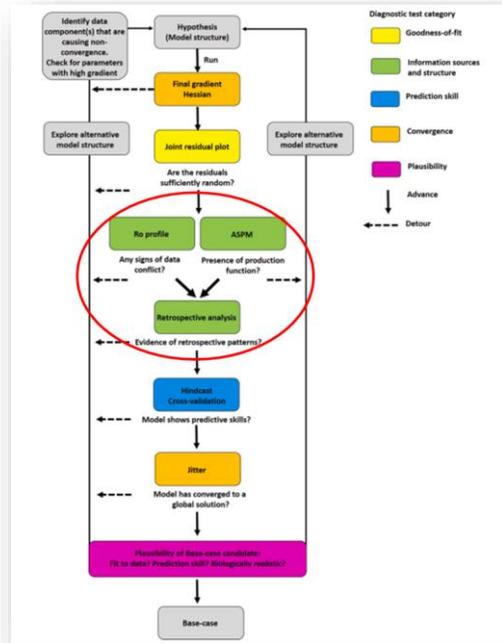
1. Introduction

observed data (Drover and Kornhubel, 1982; Mendenhall and Papp, 2017). For the assessment of exploited fish populations, these data may include records of landings, indices of abundance from research surveys, tag-rec data, and the composition of size classes and/or age present in sample

* Corresponding author.
E-mail address: fcv@ceh.ac.uk (F. Carvalho), henning.winker@ceh.ac.uk (H. Winker).

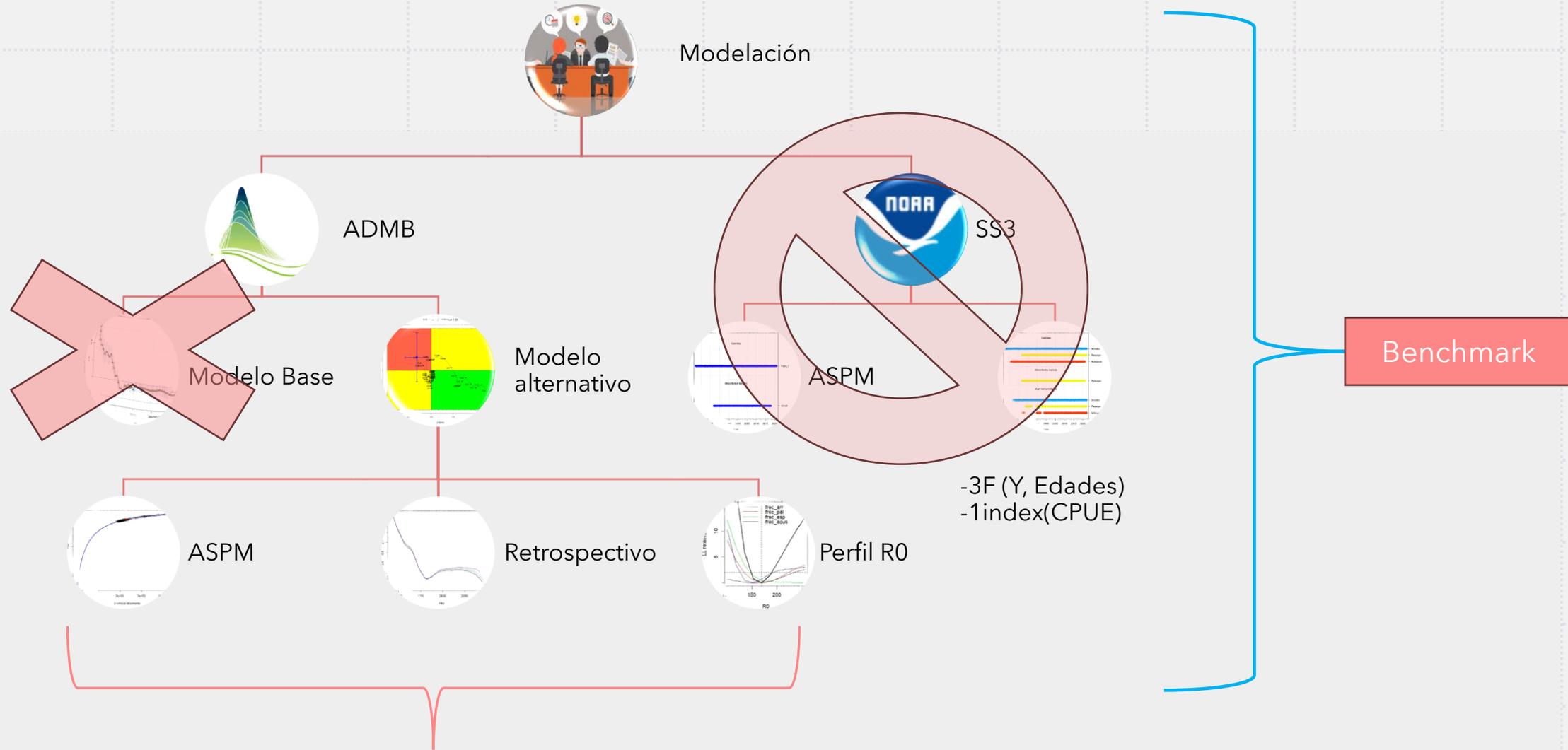
¹ These authors contributed equally as lead authors to this work.

<https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.100999>
Received 4 August 2020; Received in revised form 19 March 2021; Accepted 22 March 2021
Available online 13 April 2021
0169-5347/© 2021 The Author(s). Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



2023
↓

2004

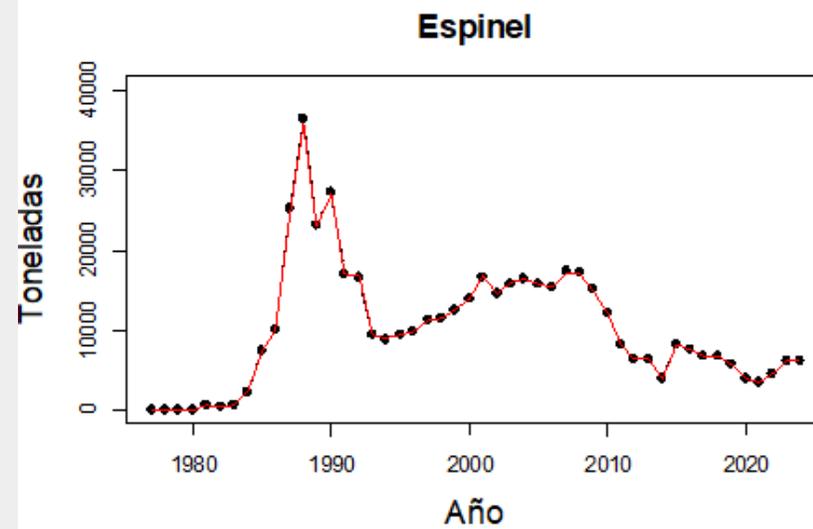
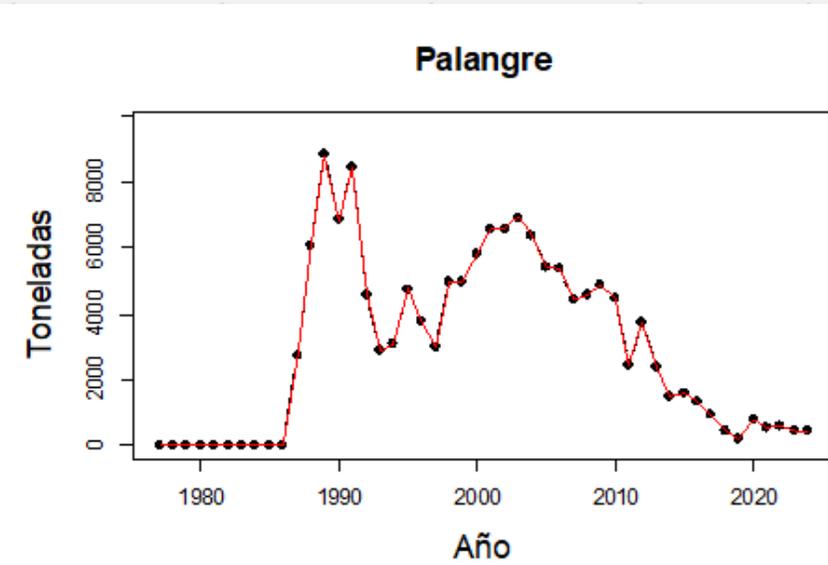
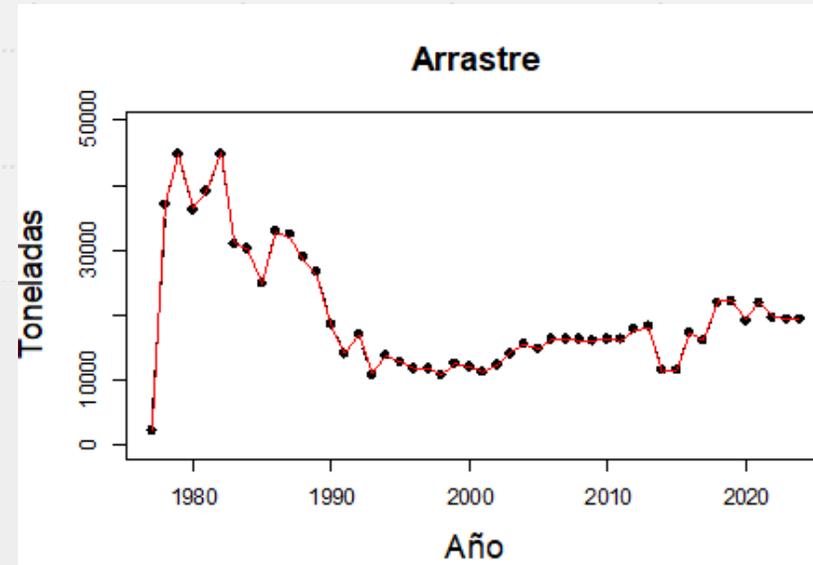


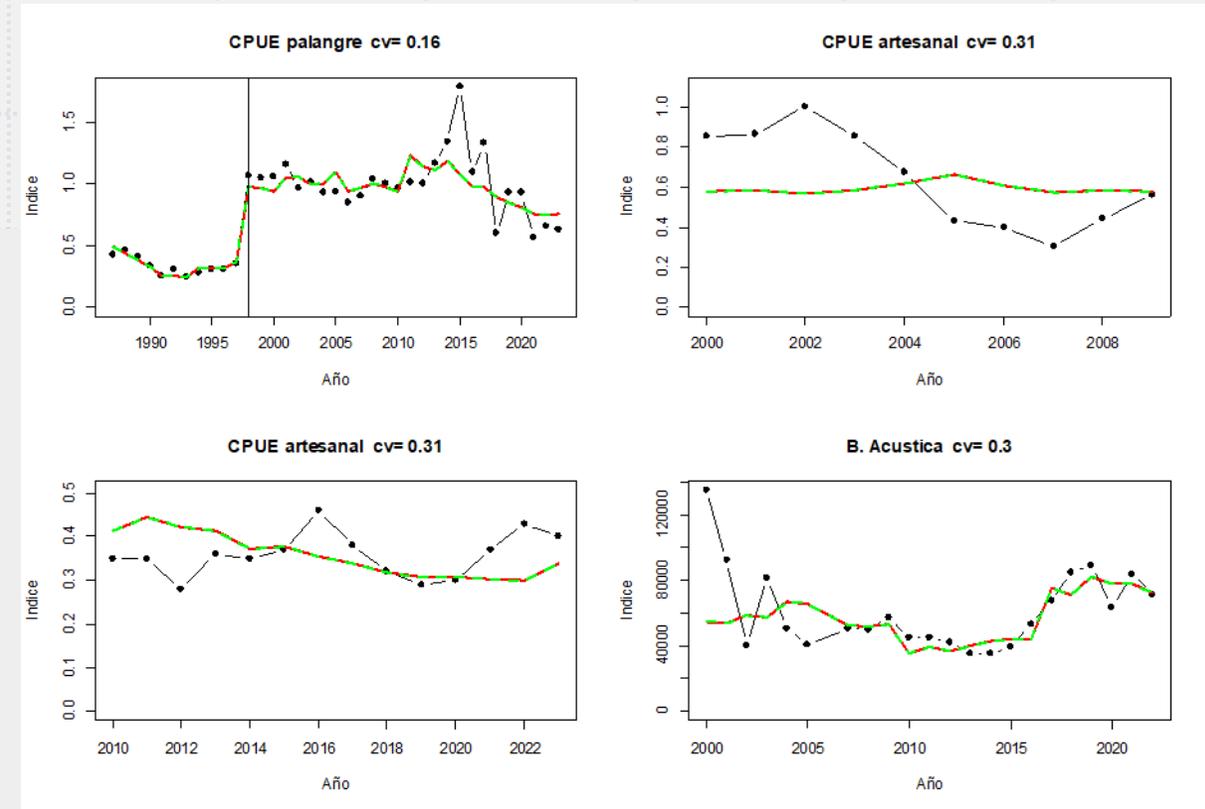
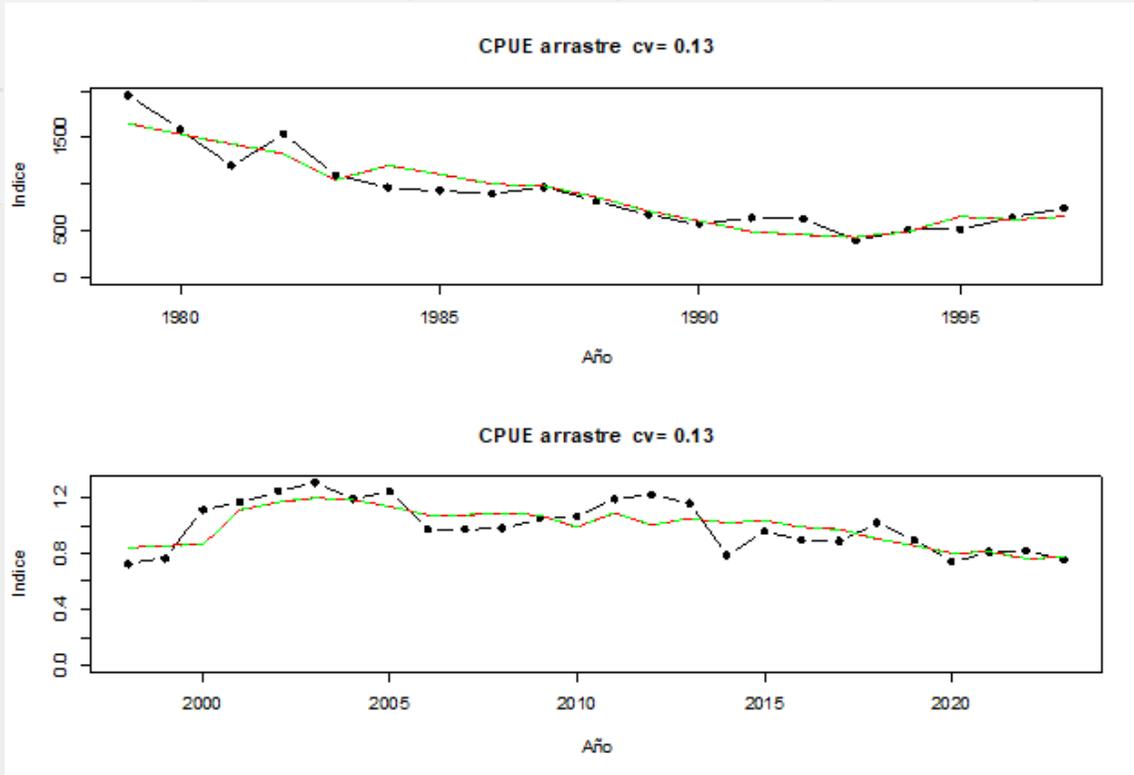
Estatus 2024



Modelo

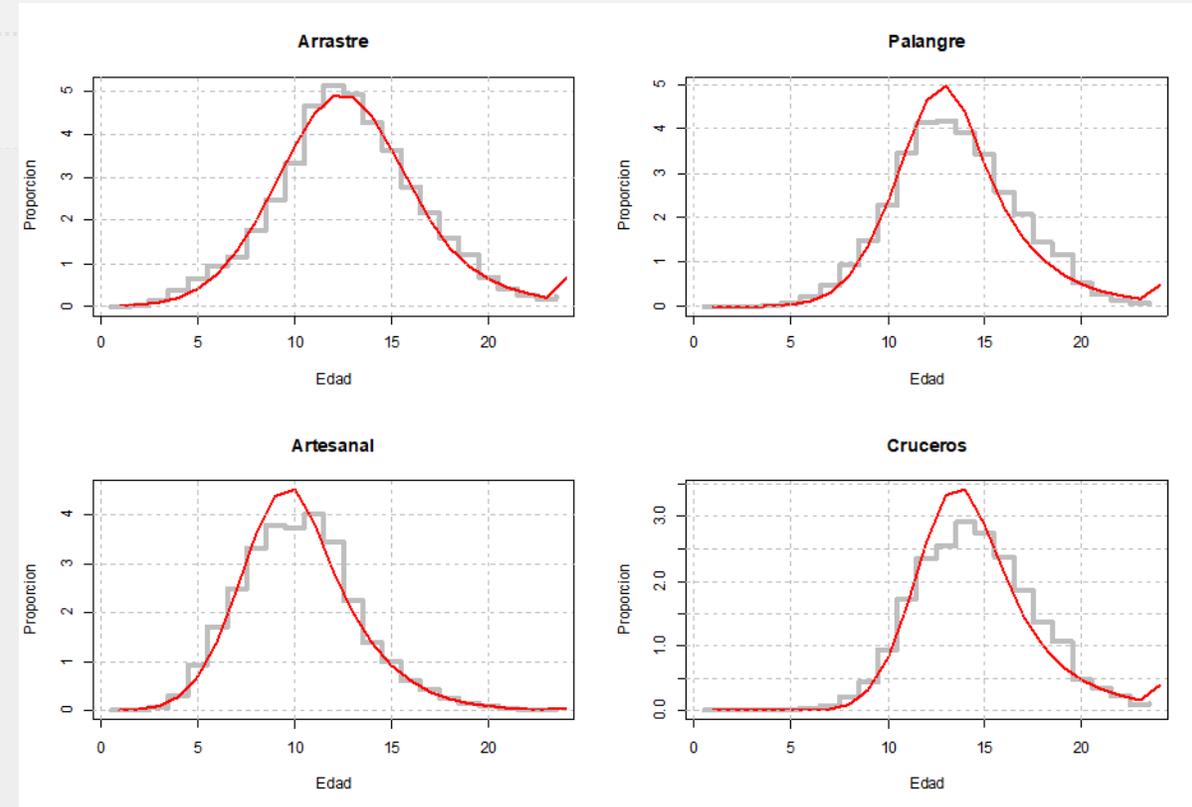
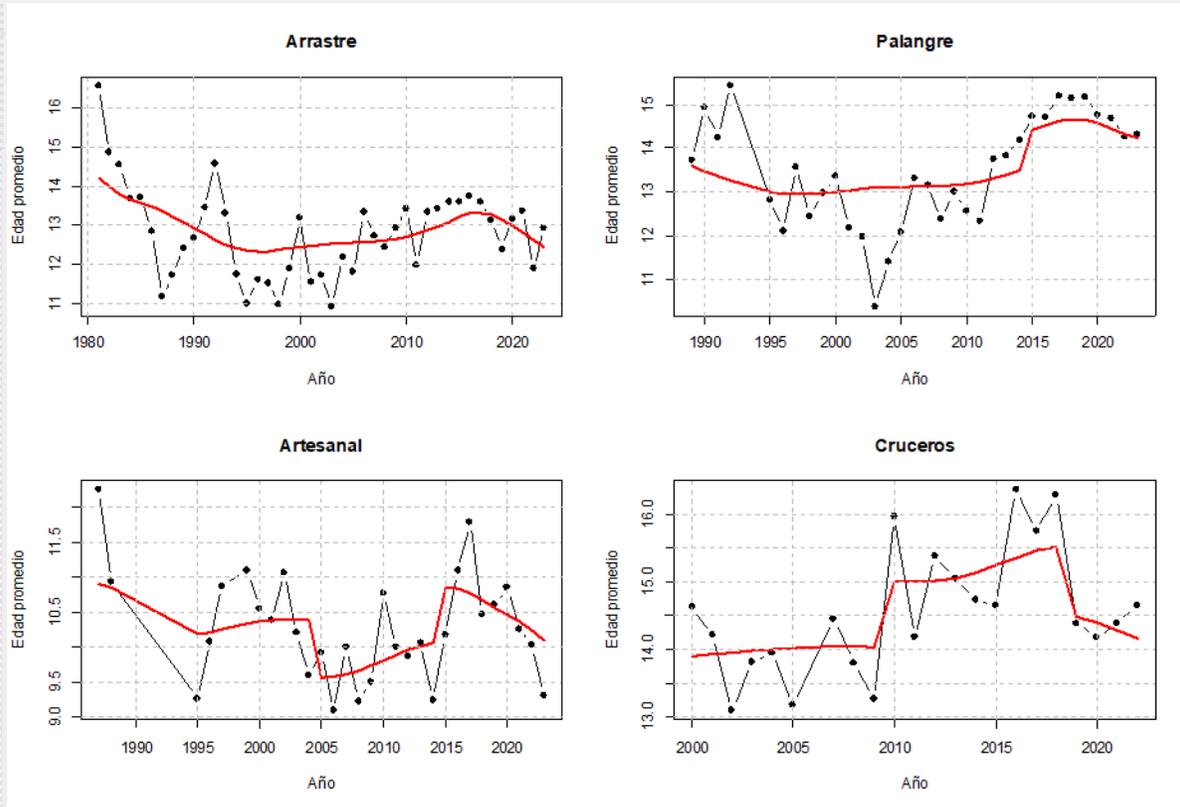
Ajuste del modelo de evaluación a los desembarques de merluza del sur por flota. Los puntos son el desembarque observado y la línea roja el estimado.





Ajuste del modelo de evaluación a la CPUE de la flota arrastrera. La línea roja es el modelo de evaluación y los puntos son los datos. En el título se entrega el coeficiente de variación calculado.

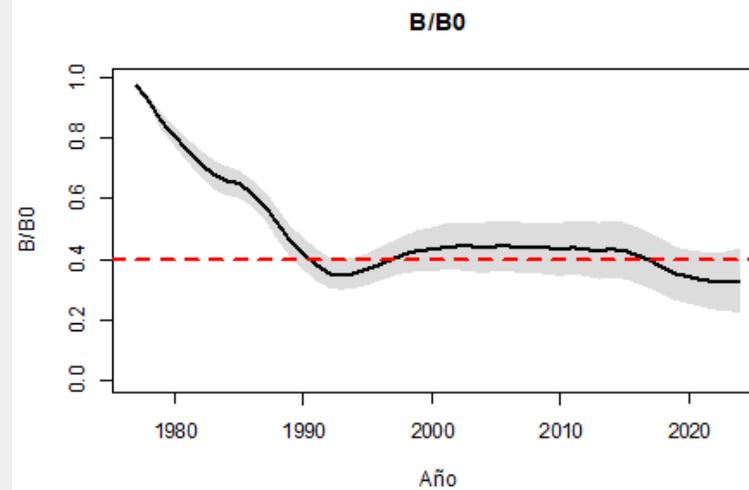
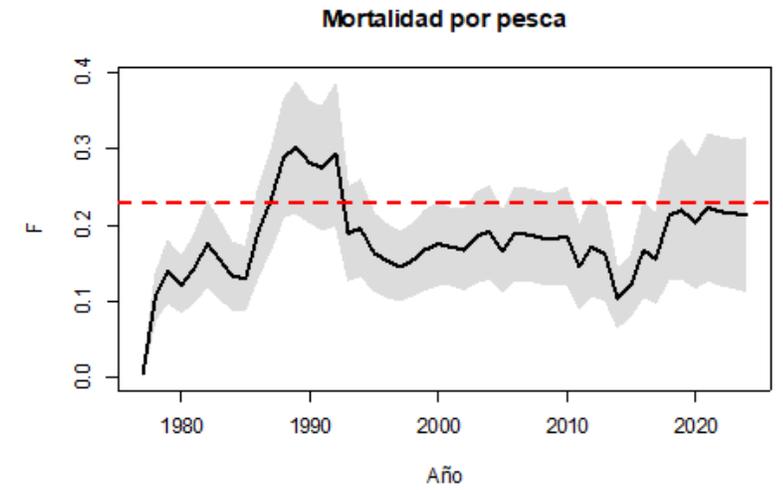
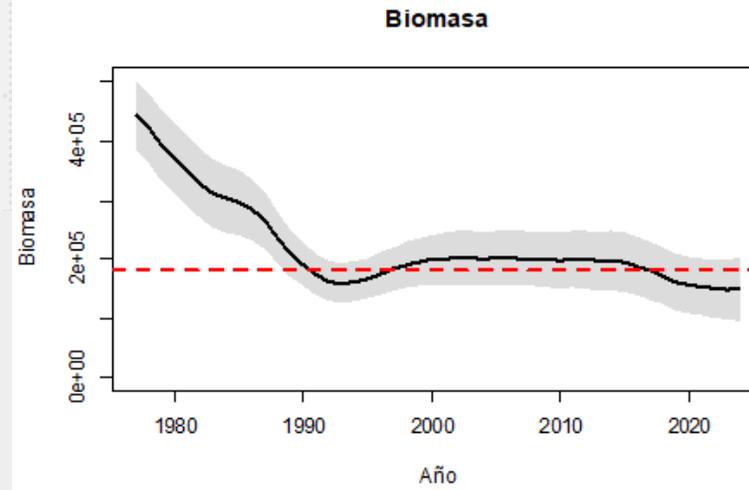
Ajuste del modelo de evaluación a la CPUE de la flota palangrera y flota artesanal. La línea roja es el modelo de evaluación y los puntos son los datos. En el título se entrega el coeficiente de variación calculado.



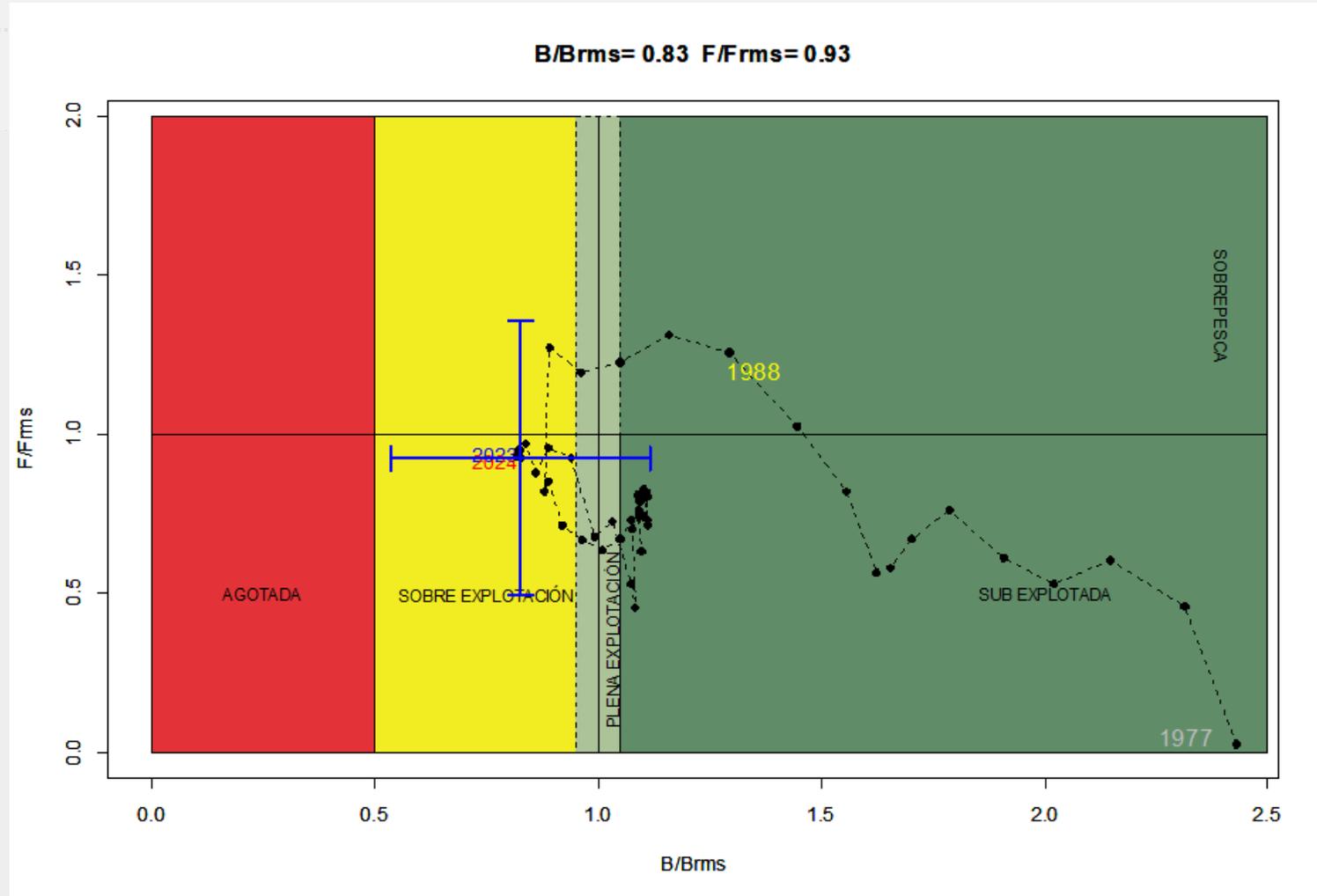
Ajuste del modelo de evaluación a la edad promedio de las capturas por flota y los cruceros acústicos. La línea roja es el modelo de evaluación y los puntos son los datos.

Ajuste del modelo de evaluación a las composiciones de edades marginales de las capturas por flota y los cruceros acústicos. La línea roja es el modelo de evaluación y las barras grises son los datos.

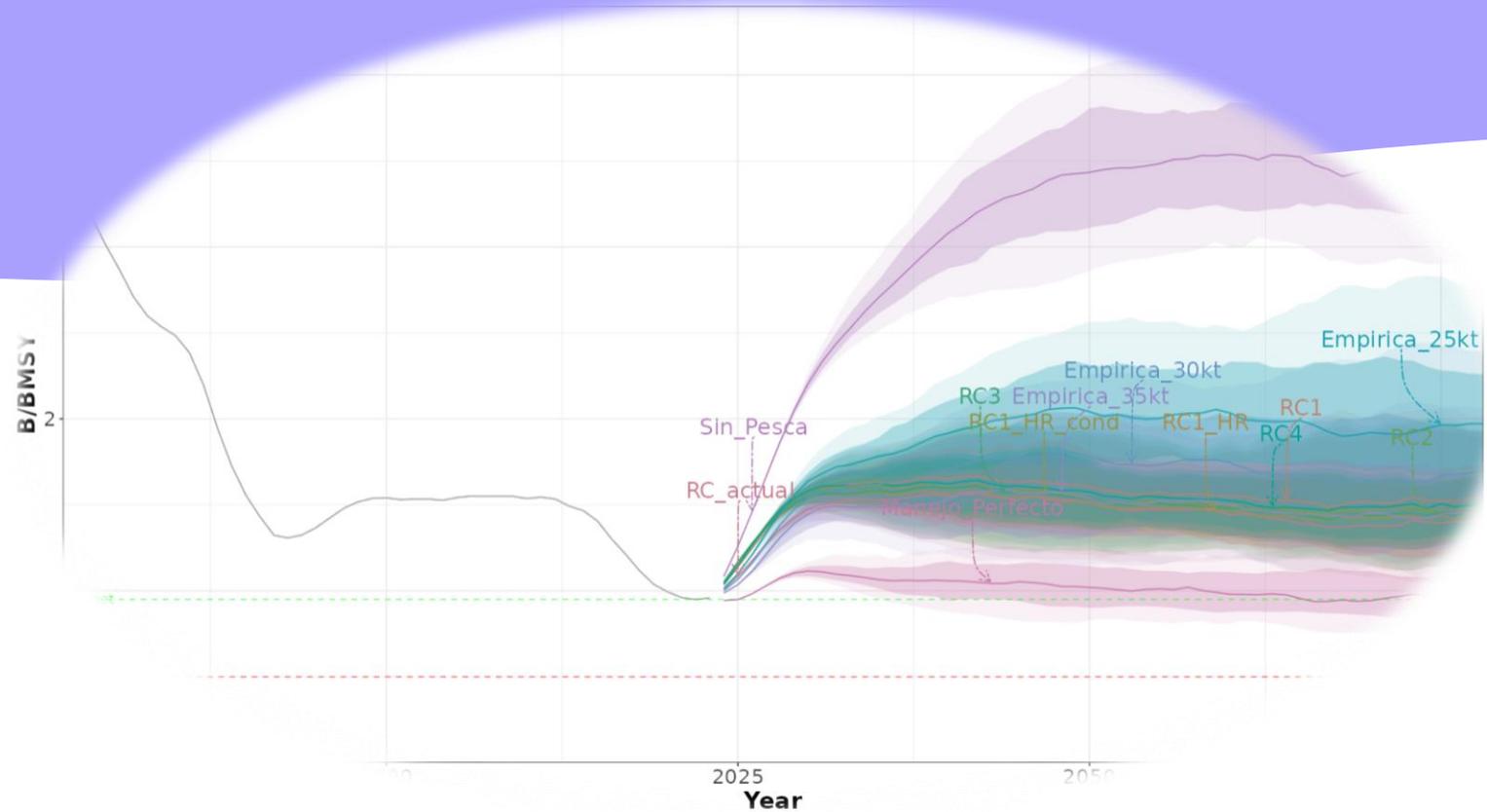
VARIABLES DE ESTADO



Estatus



Evaluación de estrategias de manejo en Merluza del sur





Evaluación de Estrategias de Manejo para la implementación del Enfoque Precautorio de los principales recursos pesqueros nacionales

En el año 2013 las reformas a la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) adoptaron el Enfoque Precautorio (EP) para la administración pesquera (FAO 1995) e incluyeron los Planes de Manejo Pesquero (PMP) reconociendo, de este modo, que la información científica es un soporte central de la toma de decisiones para la administración pesquera.

El Enfoque Precautorio reconoce las posibles consecuencias negativas asociadas al conocimiento incompleto sobre el estado o procesos de la naturaleza (comúnmente referidos como incertidumbre) y propone, entre otras acciones, el uso de reglas de decisión previamente acordadas.

Los PMP son instrumentos de administración de carácter vinculante que deben especificar los objetivos, metas y el periodo para reconstruir o mantener las poblaciones de peces al nivel del Rendimiento Máximo sostenible (RMS), junto a las estrategias para alcanzar los objetivos y metas establecidos.

La Evaluación de Estrategias de Manejo (su evaluación mediante simulación; EEM) se considera actualmente la forma más apropiada para evaluar el desempeño de combinaciones de esquemas de recopilación de datos, métodos para el proceso de estos datos y reglas de control de captura (i.e., estrategias de manejo; EM) en presencia de incertidumbre, dados los objetivos adoptados en el PMP.

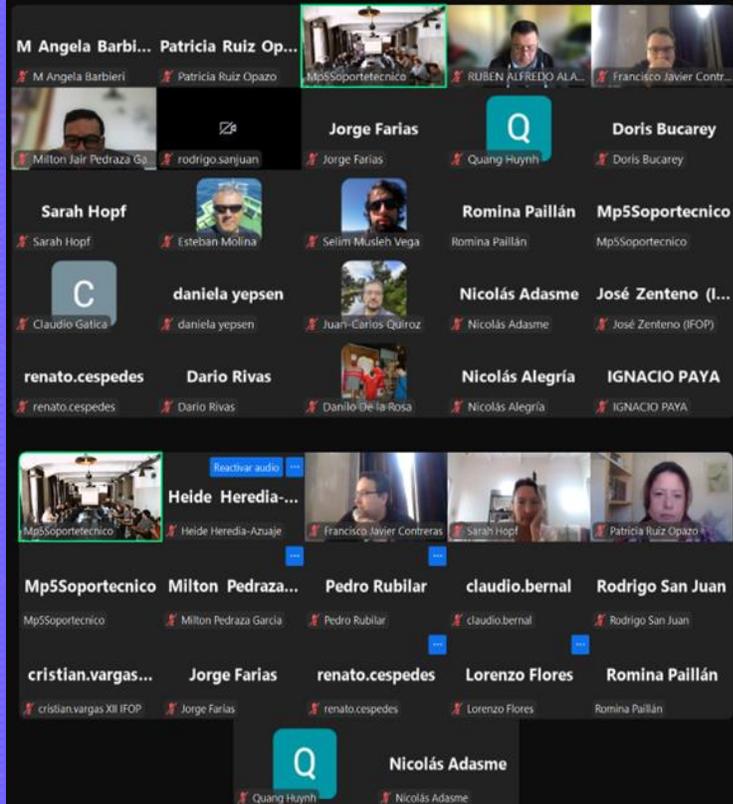
La EM implementa el enfoque científico de administración pesquera y la EEM materializa el Enfoque Precautorio confiriendo, de este modo, el soporte de las estrategias explicitadas en los PMP.

La Evaluación de Estrategias de Manejo (EEM) es el uso de simulación para evaluar el desempeño de combinaciones de métodos de evaluación de stock y reglas de control de captura (estrategias de manejo) en presencia de incertidumbre, dados los objetivos de manejo que se han adoptado (Smith et al. 1999).

La EEM involucra el desarrollo de modelos que describen el sistema de manejo completo, incluidas la dinámica subyacente de la población, el esquema de recopilación de datos, el método de evaluación de stock empleado para prestar asesoría al manejo y la(s) regla(s) de control de captura.

El enfoque de la administración pesquera mediante la EEM es completamente coherente con el enfoque precautorio del manejo pesquero recomendado por FAO (Punt 2008).

Taller MSE-MSUR



Implementación de Evaluación de Estrategias de Manejo basado en la plataforma openMSE para la pesquería de la merluza del sur (*Merluccius australis*, Hutton 1872)".

18 al 22 Noviembre, 2024, entre las 09:00 y 17:00 hrs

Hotel Palacio Astoreca Montealegre 149, Cerro Alegre, Valparaíso.

openMSE



Gonzalo Pereira Puchy
Director Ejecutivo
Instituto de Fomento Pesquero

Tiene el agrado de invitar a Ud., al taller **"Implementación de Evaluación de Estrategias de Manejo basado en la plataforma openMSE para la pesquería de la merluza del sur (*Merluccius australis*, Hutton 1872)"**, dirigido a explorar y evaluar Estrategias de Manejo para la gestión sostenible de la merluza del sur, actividad que se enmarca en el proyecto **"Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2025: Merluza del sur"**.

Este taller de trabajo se realizará en modalidad presencial y online (plataforma Zoom), entre los días **18 y 22 de noviembre, entre las 09:00 y 17:00 hrs., en el Hotel Palacio Astoreca**, ubicado en Montealegre 149, Cerro Alegre, Valparaíso.

Mayor información contactar a:
ximena.puentes@ifop.cl / francisco.contreras@ifop.cl

Modelos operativos

Modelo(s) operativo: Modelo matemático-estadístico (generalmente modelos) utilizado para describir la dinámica de la pesca en ensayos de simulación, incluidas las especificaciones para generar datos simulados de monitoreo de recursos cuando se proyecta hacia adelante en el tiempo. Por lo general, se considerarán múltiples modelos para reflejar las incertidumbres sobre la dinámica del recurso y la pesca.

Según lo acordado durante el taller de noviembre de 2024, se desarrollaron los siguientes modelos operativos de referencia:

1. Base: evaluación actual con pendiente = 0,7.
2. Estudio de biomasa total: evaluación actual ajustada con edad e índice acústico derivados de todas las clases de edad.
3. $h = 0,5$. Pendiente menor en comparación con el modelo base.
4. Captura corregida con supuestos más altos sobre la captura artesanal y correcciones alternativas a los descartes industriales. Este modelo operativo también asume que la tasa de subregistro en la captura artesanal es del 15 % en las proyecciones. No se modela subregistro en otros modelos operativos.
5. Se desarrollaron dos modelos operativos de robustez a partir del modelo base:
 - a) Mayor M proyectado con un aumento de la mortalidad natural de 0,21 a 0,323 en la proyección.
 - b) Mayor error de índice, donde el coeficiente de variación de observación en el índice simulado en la proyección es de 0,3. Este valor duplica el de todos los demás modelos operativos.

El acondicionamiento se realizó utilizando la evaluación ADMB actual. La evaluación base se convirtió al modelo de acondicionamiento TMB (RCM, distribuido en SAMtool versión 1.8.9999) para realizar pruebas de simulación. Se desarrolló una versión a medida que utiliza la misma parametrización de selectividad y valores previos para replicar el modelo ADMB.

Procedimientos de manejo

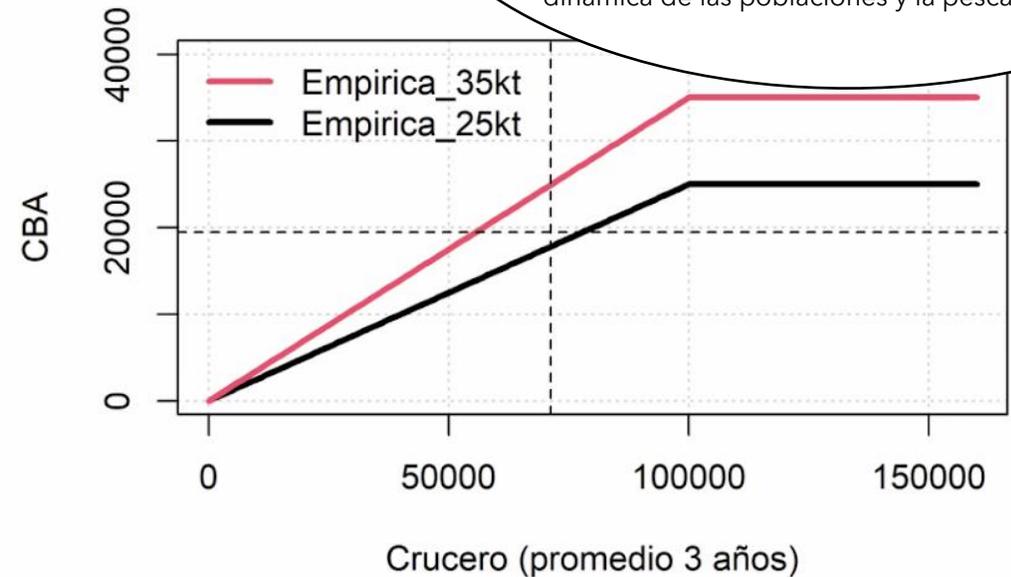
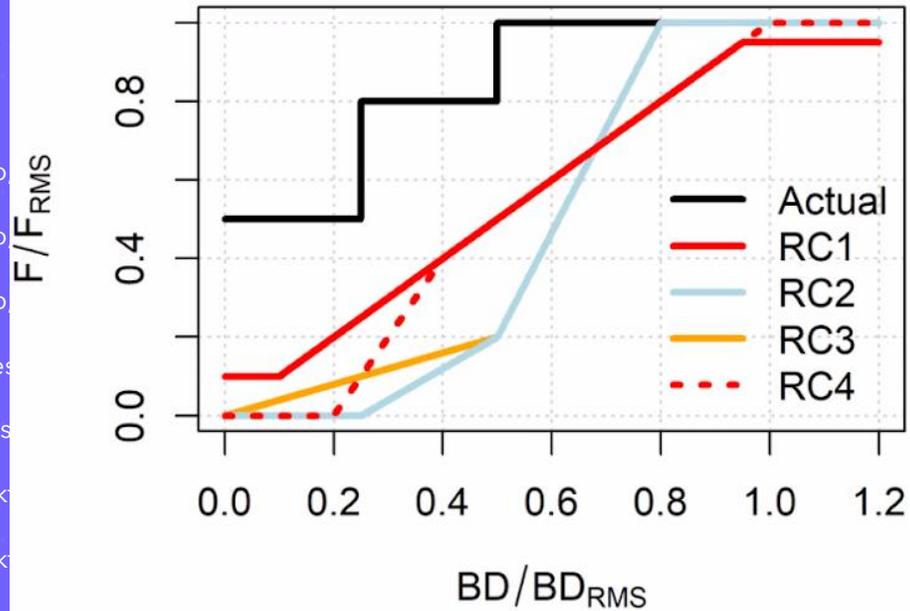
Procedimiento de manejo: Un procedimiento de gestión tiene los mismos componentes que una estrategia de captura. La diferencia es que cada componente de un procedimiento de gestión está especificado formalmente y la combinación de datos de seguimiento, método de análisis, regla de control de captura y medida de gestión ha sido sometida a pruebas de simulación para demostrar un rendimiento suficientemente sólido frente a incertidumbres plausibles sobre la dinámica de las poblaciones y la pesca.

7 reglas de control

- RC_actual: Curr
- RC1: Single ramp
- RC1_HR: Same
- RC1_HR_cond:
- RC2: Two ramp
- RC3: Two ramp
- RC4: Two ramp

Un enfoque de ges
para establecer las

- Empirica_25k
- Empirica_30k
- Empirica_35k



Finalmente, se evaluaron dos procedimientos de referencia para facilitar la comparación

de los procedimientos candidatos y la comprensión de la dinámica del modelo operativo en la proyección:

- Manejo_Perfecto: Perfect management (F = FMSY proxy)
- Sin_Pesca: No fishing (F = 0)

- **6 Modelos operativos**
- **12 Procedimientos de manejo**

Aspectos considerados para la asesoría 2025

1. Evaluación 2025 del stock de merluza del sur.
2. Incorporación de observaciones del FIPA 2023-27 "Revisión merluza del sur y merluza de tres aletas".
3. Análisis de la Evaluación de estrategias de manejo (MSE).



Actividades propuestas

| Actividad | 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | 2026 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|--------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|--|--|--|
| | Marzo | | | | Abril | | | | Mayo | | | | Junio | | | | Julio | | | | Agosto | | | | Septiembre | | | | Octubre | | | | Noviembre | | | | Diciembre | | | | Enero | | | | Febrero | | | | Marzo | | | |
| | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | Semana | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | |
| 1. Recopilación de datos y antecedentes | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Análisis y tratamiento de datos | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. Modelamiento de datos | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. Análisis de resultados evaluación/estatus | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. Análisis de escenarios de proyección | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. Participación/asesoría en CCT/CM | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. Análisis de MSE OpenMSE | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 8. Redacción de informes/documentos | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |

Evaluación de stock 2025

1. Continuidad del **modelo base**

2. **Steepness:**

✓ El modelo no es capaz de estimar steepness: evaluación de escenarios de steepness alternativos: $h=0.5$, $H=0.6$ y $H=0.65$

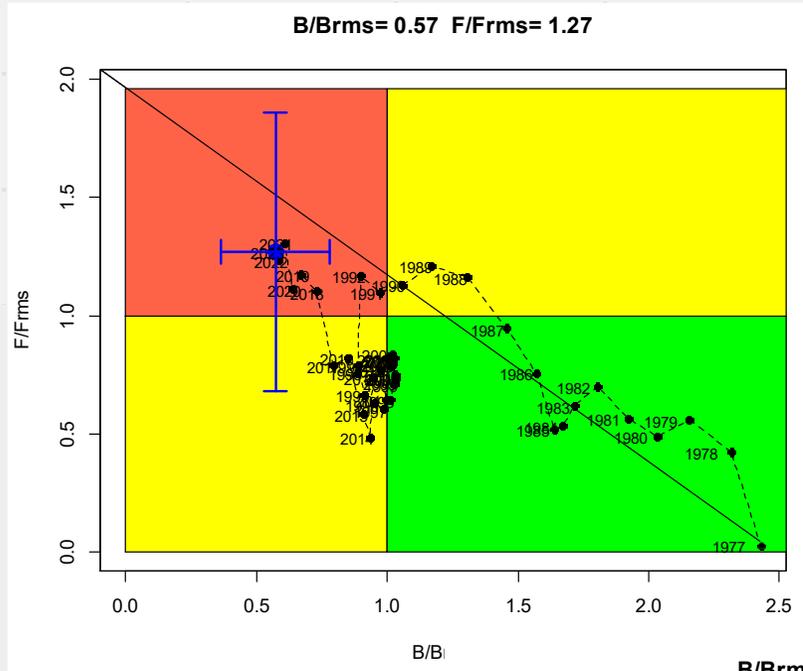
• Estimación de **q crucero**

1. Incorporación de la información procedente del crucero sin procesar (**biomasa total y edad**)

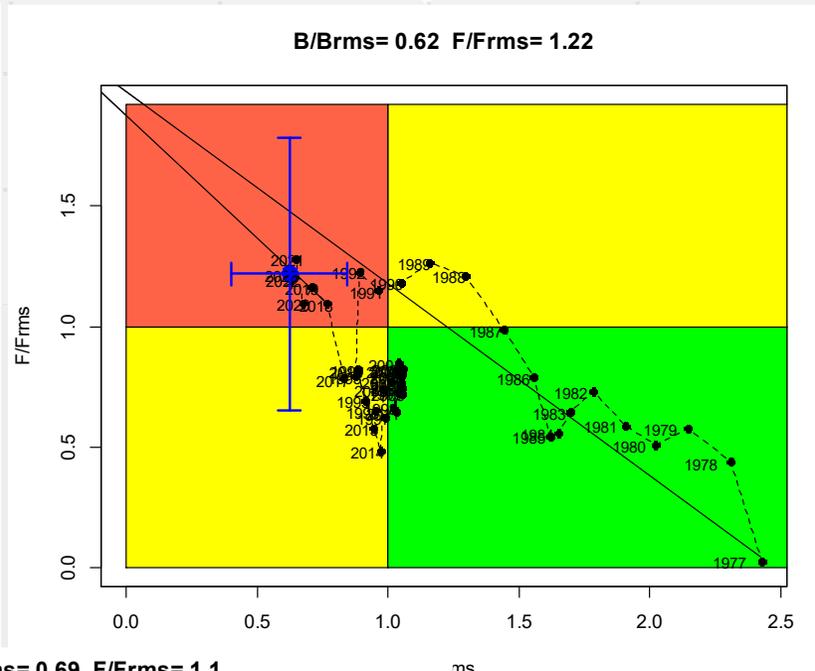
• Estimación de **CPUE** con ajustes (recomendación de revisión por pares)

✓ exploración de cambios en los artes de pesca: posibles dificultades por información histórica de las bitácoras

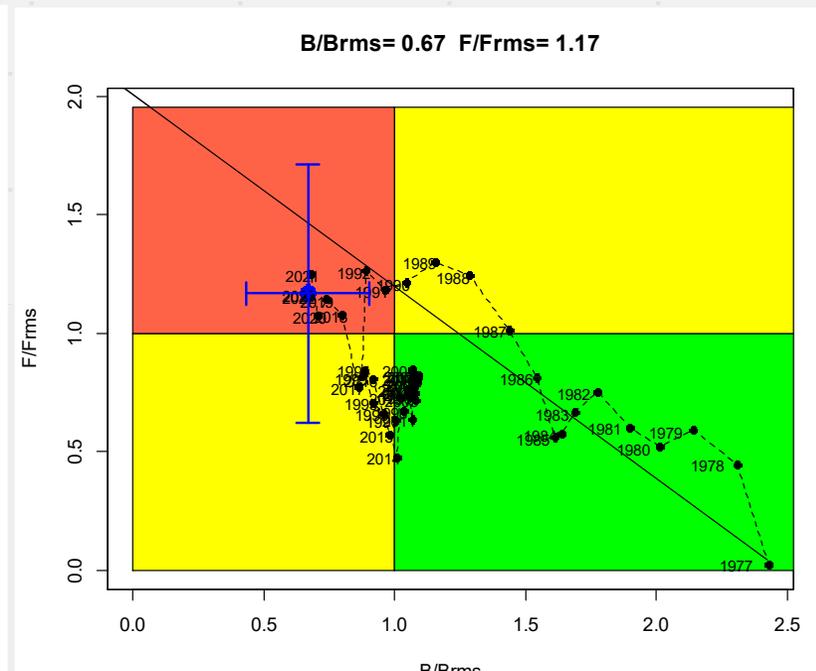
h=0.5



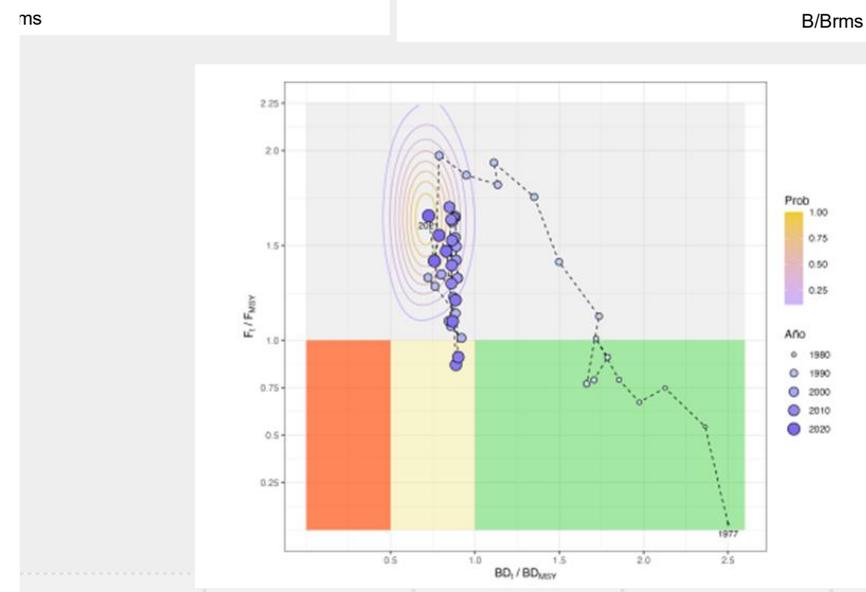
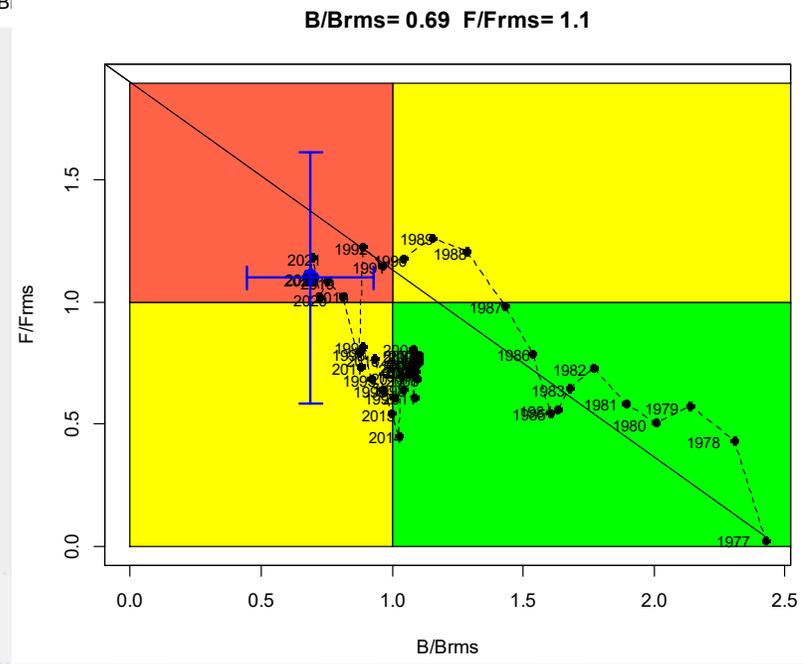
h=0.6



h=0.7



h=0.75



h=0.5

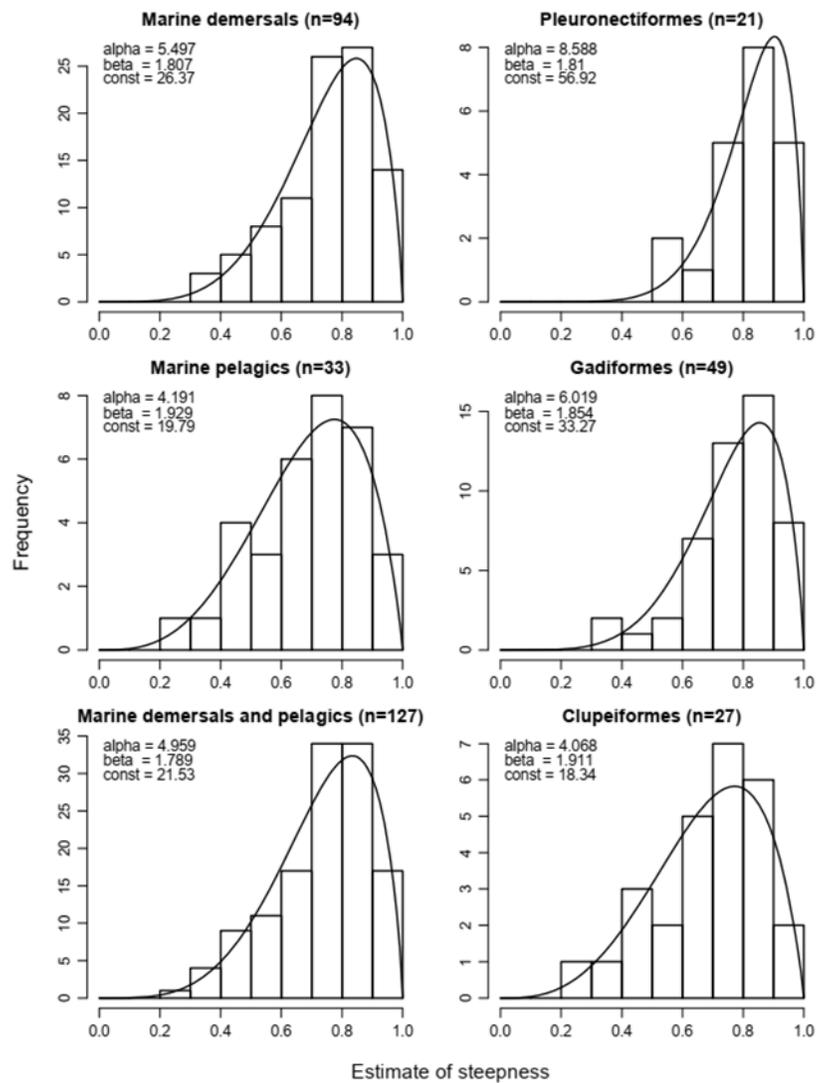


Figure 1. Distribution of steepness h for various groupings of marine stocks. (Data from Kyle Shertzer.)



Estimating steepness of the stock-recruitment relationship in Chilean fish stocks using meta-analysis

Rodrigo Wiff^{a,*}, Andrés Flores^b, Sergio Neira^c, Bruno Caneco^d

^a Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), Pontificia Universidad Católica de Chile, Av. Libertador Bernardo O'Higgins 340, Santiago, Chile

^b Escuela de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias del Mar y Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Avenida Altamirano 1480, Valparaíso, Chile

^c Copas Sur-Austral, Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción, Barrio Universitario S/N, Concepción, Chile

^d DMP Stats, Scotland, UK

Table 2

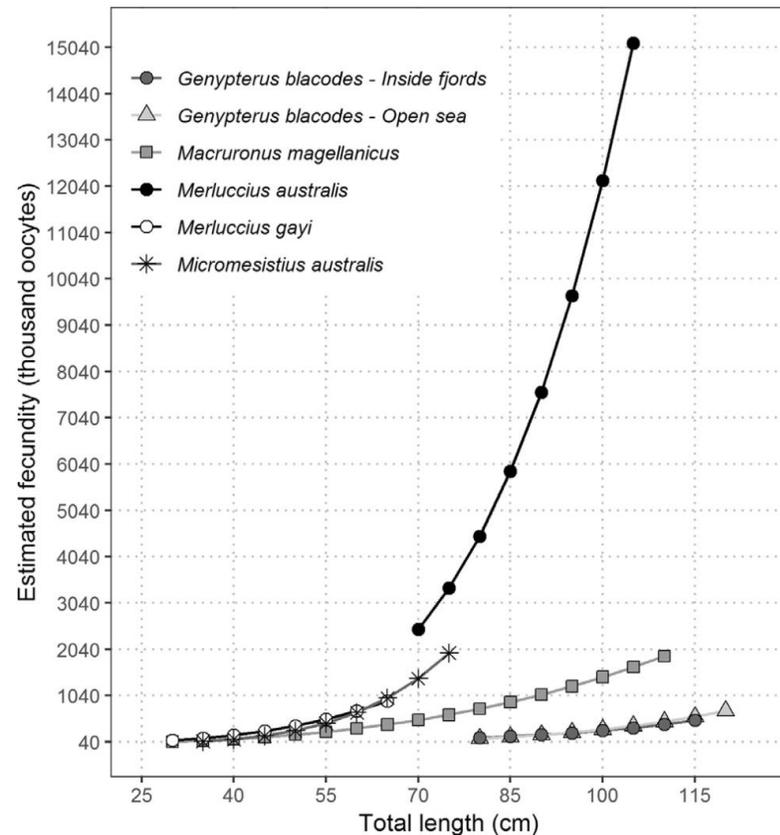
Asymptotic length (L_{∞}), length at 50% maturity (L_{50}) and estimates of steepness (\hat{h}) and its 95% confidence interval of the mean (CI) and 95% prediction intervals across Chilean fish stocks.

| Stock/Species | | L_{∞} | L_{50} | \hat{h} | CI of the | Prediction | References |
|-----------------------|---------------------------------|--------------|----------|-----------|-----------|------------|---|
| Common Name | Scientific Name | (cm) | (cm) | | mean | Intervals | |
| Patagonian grenadier | <i>Macruronus magellanicus</i> | 105.5 | 52.1 | 0.77 | 0.69–0.83 | 0.38–0.96 | Young et al. (1998); Chong et al. (2007) |
| Chilean hake | <i>Merluccius gayi gayi</i> | 69.27 | 37 | 0.74 | 0.67–0.80 | 0.37–0.95 | Cerna et al. (2013); Tascheri et al. (2011) |
| Southern hake | <i>Merluccius australis</i> | 124.4 | 73 | 0.70 | 0.64–0.76 | 0.34–0.94 | Ojeda and Aguayo (1986); Aguayo et al. (2001) |
| Patagonian toothfish | <i>Dissostichus eleginoides</i> | 185.48 | 117.1 | 0.67 | 0.62–0.73 | 0.32–0.94 | Oyarzún et al. (2003) |
| Southern blue whiting | <i>Micromesistius australis</i> | 55.7 | 36 | 0.66 | 0.61–0.72 | 0.32–0.93 | Contreras et al. (2012); Córdova et al. (2003) |
| Cardinalfish | <i>Epigonus crassicaudus</i> | 35.09 | 23.2 | 0.65 | 0.59–0.71 | 0.31–0.93 | Contreras-Reyes and Arellano-Valle (2013); Flores et al. (2015) |
| Alfonsino | <i>Beryx splendens</i> | 63.69 | 43.7 | 0.63 | 0.57–0.69 | 0.30–0.92 | Gili et al. (2002); Flores et al. (2012) |
| pink cusk-eel (south) | <i>Genypterus blacodes</i> | 123.18 | 91 | 0.59 | 0.53–0.66 | 0.29–0.91 | Wiff et al. (2007); Baker et al. (2014) |
| pink cusk-eel (north) | – | 117.4 | 88 | 0.59 | 0.51–0.66 | 0.28–0.91 | Wiff et al. (2007); Baker et al. (2014) |
| Orange roughy | <i>Hoplostethus atlanticus</i> | 49 | 38 | 0.57 | 0.49–0.65 | 0.29–0.90 | Gili et al. (2002); Payá and Feltrim (2006) |
| Yellownose skate | <i>Zearaja chilensis</i> | 128.3 | 103.9 | 0.54 | 0.46–0.63 | 0.27–0.89 | Licandeo et al. (2006); Quiroz et al. (2009) |
| Jack mackerel | <i>Trachurus murphyi</i> | 70.8 | 22.7 | 0.86 | 0.75–0.93 | 0.47–0.98 | Gili et al. (1995); Leal et al. (2013) |
| Swordfish | <i>Xiphias gladius</i> | 321 | 170 | 0.74 | 0.67–0.80 | 0.37–0.96 | De Martini et al. (2000); Cerna (2009) |
| Common sardine | <i>Strangomera bentincki</i> | 17.4 | 10 | 0.71 | 0.65–0.77 | 0.35–0.95 | Cubillos (1999) |
| Anchovy (XV, I, II) | <i>Engraulis ringens</i> | 20.4 | 11.9 | 0.71 | 0.65–0.76 | 0.34–0.95 | Martínez et al. (2008); Serra and Canales (2012) |
| Pacific pomfret | <i>Brama australis</i> | 58 | 36.9 | 0.67 | 0.61–0.72 | 0.32–0.93 | Leal and Oyarzún (2003); Oyarzún et al. (2013) |
| Anchovy (III–IV) | – | 18.7 | 11.9 | 0.67 | 0.61–0.72 | 0.32–0.93 | Canales and Leal (2009); Martínez et al. (2008) |
| Anchovy (V–X) | – | 18.5 | 12 | 0.65 | 0.59–0.70 | 0.31–0.93 | Cubillos and Arcos (2002); Canales and Leal (2009) |
| Fuegian sardine | <i>Sprattus fuegensis</i> | 17.7 | 13.5 | 0.58 | 0.50–0.65 | 0.28–0.90 | Cerna et al. (2014); Leal et al. (2011) |

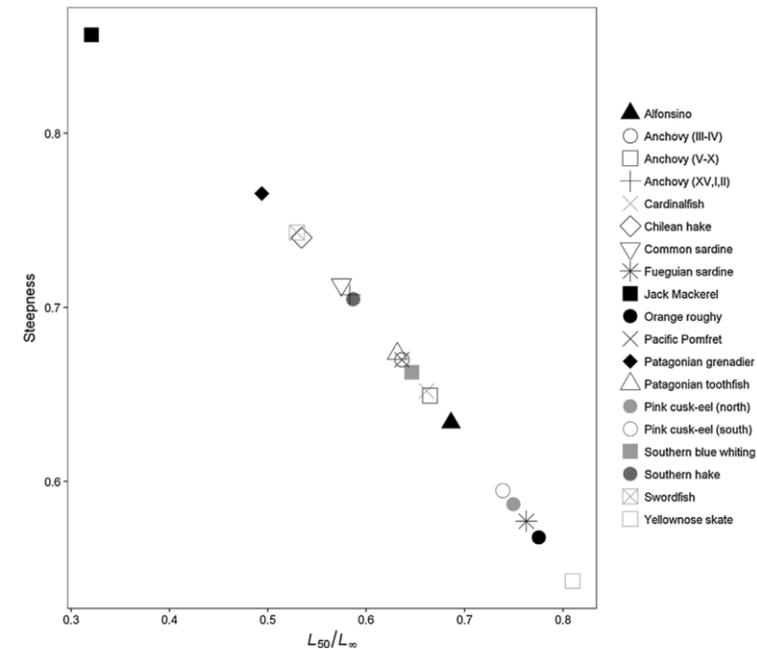
7

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

consistieron en incorporar cambios en los bloques de selectividad y capturabilidad de las distintas fuentes de datos. Se considera el escenario S4 como caso base (actualizado), debido a contar con el mejor desempeño estadístico, así como también presentar un $h = 0.7$, valor considerado por el CCT-RDZSA como el valor más representativo de la población de merluza del sur.



R. Wiff et al.



Gracias



heide.heredia@ifop.cl



francisco.contreras@ifop.cl



FIPA 2024-04

**LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN OPERACIONAL DE LA
FLOTA ARTESANAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA,
MEDIDAS DE MANEJO, ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LA
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

Equipo de investigación



Objetivo General

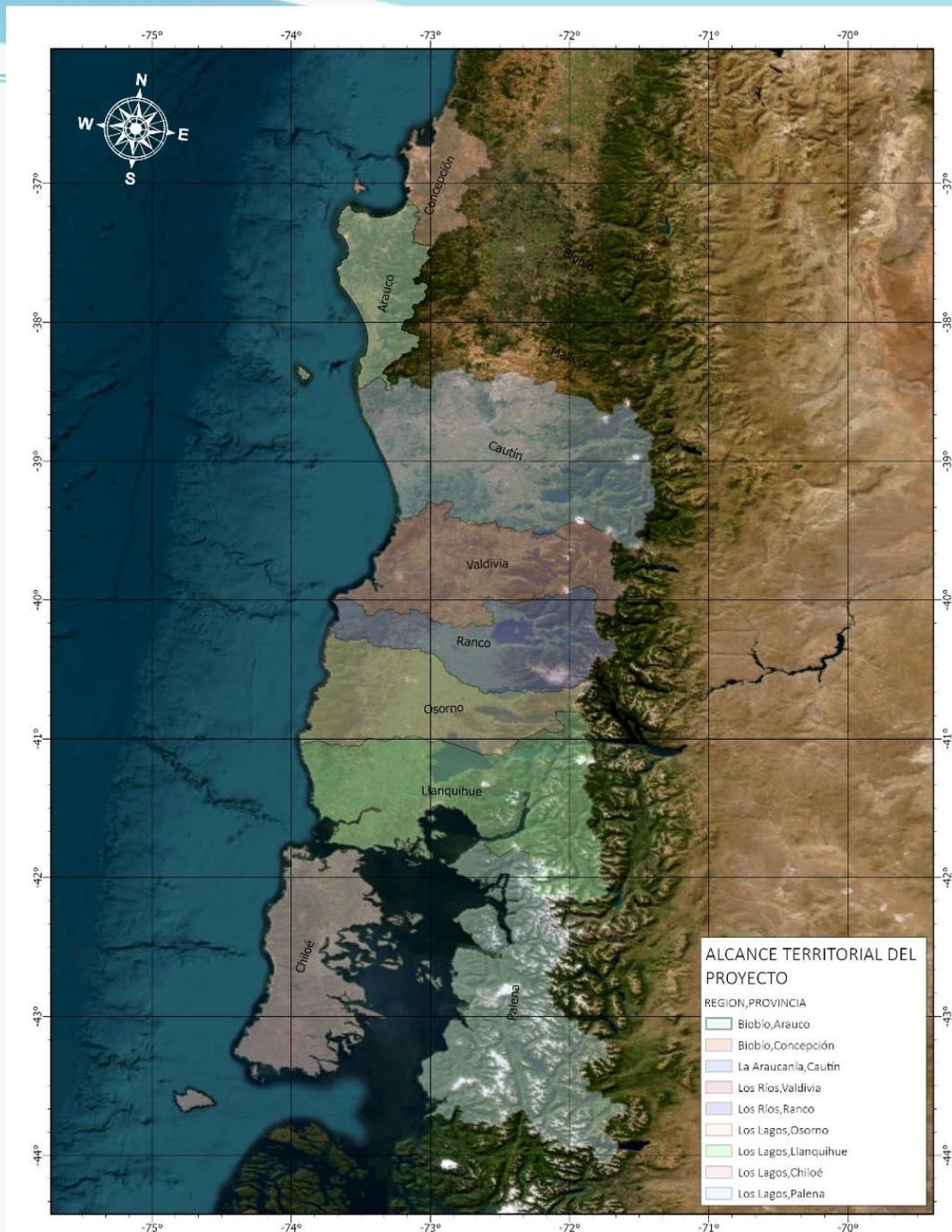
Levantar y analizar información operacional de la flota artesanal para la planificación espacial marina, medidas de manejo pesquero, adaptación al cambio climático y a la conservación de la biodiversidad.

Justificación

- **Para una administración eficiente de los recursos pesqueros**, es fundamental conocer la distribución espacial de los estos.
 - Adaptaciones normativas
 - Identificación de caladeros, permite contar con información oportuna para procesos de:
 - Solicitudes EMCPO
 - Conformación de Area Marinas Protegidas
 - Plan de adaptación cambio climático
 - Planes de recuperación de áreas degradadas
- **Adaptación al cambio climático**
 - Alteraciones en la distribución y abundancia sujetas a impacto debido al cambio climático
 - Cuales poblaciones se verán afectadas y los pescadores relacionados con ellas
 - Adoptar medidas debido a cambios distribución.
- **Medidas de sostenibilidad**
 - Medidas de resguardo de zonas (etc.).

Área de estudio

- Región del Biobío a Los Lagos



Objetivos Específicos

- Revisar, compilar y sistematizar la información geográfica o espacial disponible de los proyectos de investigación y otras fuentes de información.
- Desarrollar una metodología para identificar las zonas de operación de la flota artesanal para pesquerías pelágicas, demersales y crustáceos, entre la región de Biobío a la de Los Lagos.
- Aplicar la metodología para casos específicos de recursos pelágicos, demersales y crustáceos, identificando zonas de la operación histórica de la región de Biobío a la región de Los Lagos.
- Realizar una caracterización social y económica de la flota artesanal para los casos de específico de los recursos pelágicos, demersales y crustáceos seleccionados entre la región de Biobío a la región de Los Lagos

Objetivo Específico N° 1

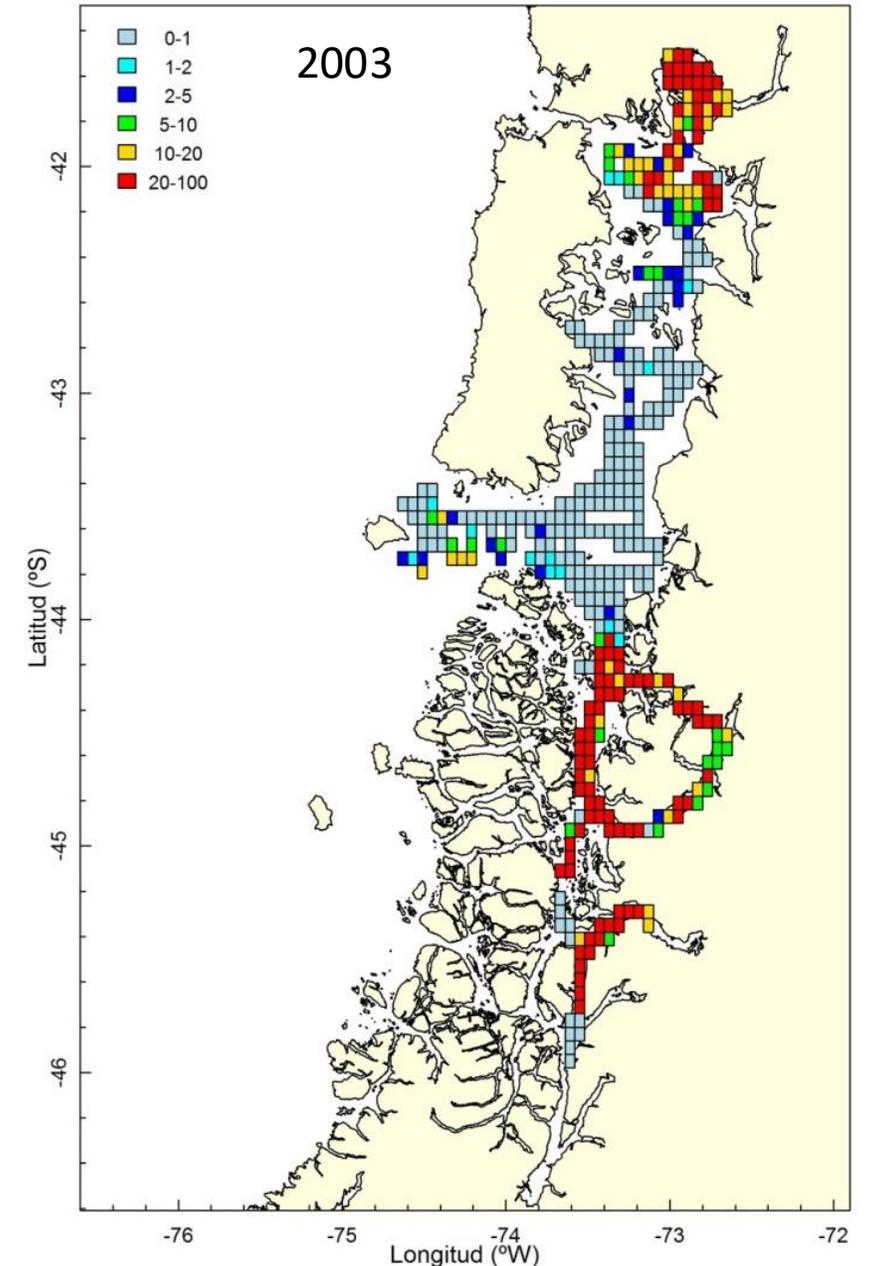
- Revisar, compilar y sistematizar la información geográfica o espacial disponible de los proyectos de investigación y otras fuentes de información.
 - Proyectos licitados por FIPA
 - Proyectos licitados por la SSPA
 - Programas seguimiento IFOP
 - Proyectos de Gobiernos Regionales
- Revisión y sistematización de datos (procesamiento de datos)
- Construcción de base de datos georeferenciada



Objetivo Específico N° 2

- Reuniones con organizaciones de la pesca artesanal y/o los comités de manejo de las pesquerías de recursos pelágicos, demersales y crustáceos.
- El levantamiento de información desde fuentes primarias y formulación de encuestas utilizando el Software ArcGIS Survey123.
- Cálculo índice de concentración (importancia relativa de áreas)

Registros acústicos de merluza del sur



ArcGIS Survey123

09:49
← Cámara

survey123.arcgis.com

ENCUESTA FIPA 2024/04

LEVANTAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN OPERACIONAL DE LA FLOTA ARTESANAL PARA LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA, MEDIDAS DE MANEJO, ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Nombre:*

Organizacion:*

Telefono:*

Correo electronico:*

Fecha:*

09:50
← Cámara

survey123.arcgis.com

Telefono:*

Correo electronico:*

Fecha:*

Mapa*

Press to capture geometry



No geometry captured yet.

Enviar

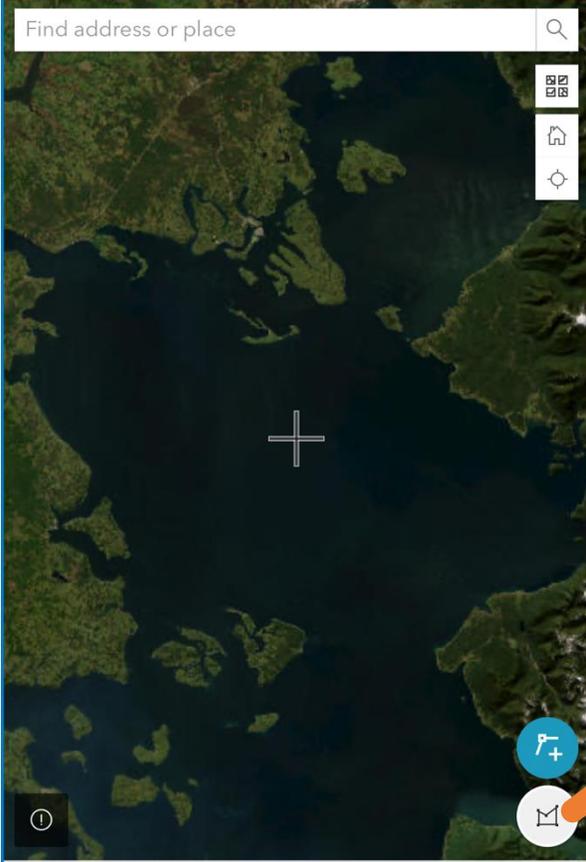
Con tecnología de ArcGIS Survey123

09:51
← Cámara

survey123.arcgis.com

Cancel Mapa OK

Find address or place



Earthstar Geographics Powered by Esri

← → ↺ ↻

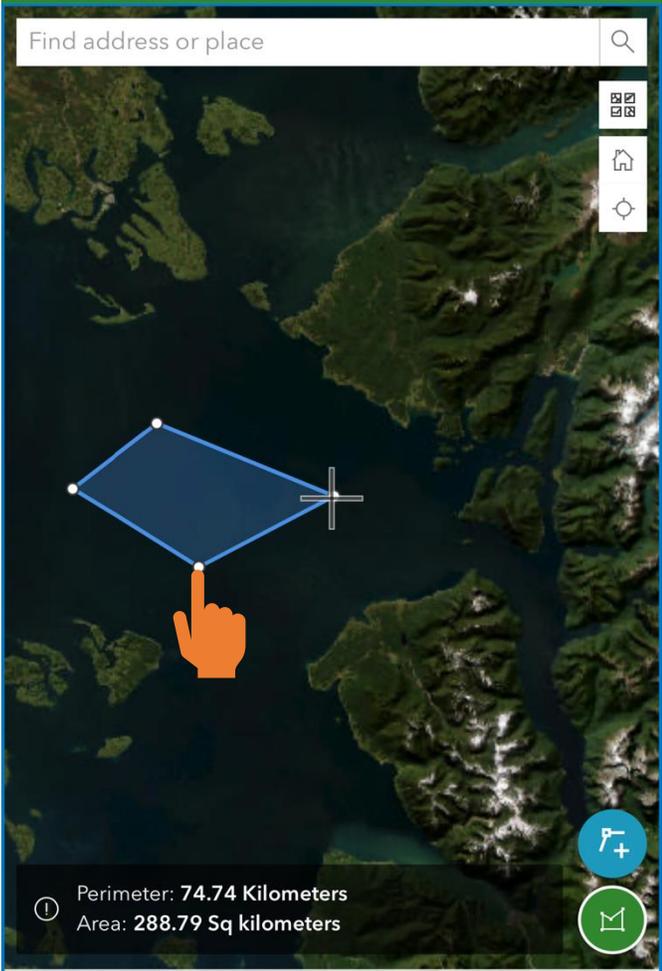


09:51 Cámara

survey123.arcgis.com

Cancel Mapa OK

Find address or place



Perimeter: 74.74 Kilometers
Area: 288.79 Sq kilometers

Earthstar Geographics Powered by Esri

09:51 Cámara

survey123.arcgis.com

999034460

Correo electrónico:*
✉ acortesh@cimarltda.cl

Fecha:*
📅 17-04-2025

Mapa*



Perimeter: 74.74 Kilometers
Area: 288.79 Sq kilometers

Enviar

09:51 Cámara

survey123.arcgis.com

ENCUESTA FIPA 2024/04



Gracias.
Su respuesta se ha enviado correctamente.

Con tecnología de ArcGIS Survey123

Objetivo Específico N° 3

- Aplicación de la metodología para casos específicos de recursos pelágicos, demersales y crustáceos, identificando zonas de la operación histórica.
- Recursos pelágicos:
 - Sardina común de la región del Biobío a la región de Los Lagos
 - Anchoqueta de de la región del Biobío a la región de Los Lagos
 - Sardina austral de la región de Los Lagos
 - Sierra
 - Jibia
- Recursos demersales
 - Merluza común de la región del Biobío
 - Merluza del sur de la Región de Los Lagos
 - Congrio dorado
- Recursos crustáceos
 - Jaiba limón, jaiba marmola, jaiba mora, jaiba peluda
 - Centolla

Objetivo Específico N° 4

- Identificación, selección de información relevante desde **fuentes secundarias** existentes.
 - Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN)
 - Registro Pesquero Artesanal (RPA)
 - Bases de datos de monitoreo económico del IFOP
 - Bases de datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE)
 - Ministerio de Desarrollo Social y Familia (MIDESO)
 - El Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)
- Identificación y caracterización
 - Del territorio que habitan los pescadores vinculados a la flota artesanal
 - Socioeconómica de los vinculados a la flota artesanal.
- Análisis de la importancia de la actividad pesqueras artesanales en el territorio en comparación con otras actividades económicas

