

MSE DEL PEZ ESPADA DEL ATLÁNTICO NORTE - RESULTADOS FINALES

Reunión de la Subcomisión 4 de ICCAT sobre la MSE para el pez espada del Atlántico norte

8 octubre de 2024

Recursos [Página web de la MSE para el pez espada](#)

[Resultados de la MSE para el pez espada](#)



Objetivos

Comunicar los resultados finales de la evaluación de estrategias de ordenación para el pez espada del Atlántico norte

Proporcionar información para apoyar la toma de decisiones de la Comisión sobre la selección de los MP y las especificaciones de estos



Esquema de la presentación - Agenda de la Subcomisión 4

- 4. Revisión del plan de trabajo y de la MSE para el pez espada del Atlántico norte definidos en la Rec. 23-04
- 5. Resumen de los trabajos realizados sobre el índice combinado del pez espada del Atlántico Norte
- 6. CMP y sus resultados ~~preliminares~~-finales, incluidas las pruebas de robustez
- 7. Elaboración de un protocolo de circunstancias excepcionales
- 8. Otros asuntos



Modelos operativos

- Modelos operativos de referencia
 - Las incertidumbres más importantes sobre el stock y la pesquería
- Modelos operativos de robustez
 - Otras incertidumbres o escenarios potencialmente importantes
 - Podrían considerarse menos plausibles
 - "Pruebas de estrés"



Matriz de OM de referencia final

Variable	<i>Caso base del modelo de evaluación de stock</i>	<i>Matriz de modelos operativos</i>		
Inclinación	0,88	0,69	0,8	0,88
Mortalidad natural	0,2	0,1	0,2	0,3



Pruebas de robustez

- Escenarios plausibles pero menos probables / pruebas de estrés para los CMP

Nombre de la prueba	Tipo	Descripción
R1	Capturabilidad	Evaluación del impacto de un supuesto aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se tiene en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia (históricos y de proyección)
R2		Igual que R1, pero el sesgo en los índices de abundancia es sólo para el periodo histórico
R3	Escala de biomasa	Prueba de robustez para evaluar la capacidad de los CMP de recuperar el stock a partir de un nivel inicial bajo. Los índices históricos se modificaron añadiendo una pendiente persistente tal que $SB/SB_{RMS} = 0,6$ en el año terminal del condicionamiento de los OM
R4	Repercusiones del cambio climático en el reclutamiento	Evaluación del impacto del patrón cíclico en las desviaciones del reclutamiento en el periodo de proyección; una aproximación del impacto del cambio climático en la productividad del stock. El reclutamiento es inferior al previsto para los primeros 15 años del periodo de proyección, y luego superior al previsto en los 15 años siguientes
R5		Evaluación del impacto de las desviaciones del reclutamiento inferiores a lo previsto durante los 15 primeros años del periodo de proyección; una aproximación del impacto del cambio climático en la productividad del stock. Similar a R4, pero el reclutamiento vuelve a la media tras los primeros 15 años
R6	IUU	Evaluación del impacto de las capturas ilegales, no declaradas o no reglamentadas. La captura supera sistemáticamente en un 10 % el TAC
R7	Error de observación del índice	Evalúa el impacto del error de observación adicional en el índice de abundancia. La desviación estándar del error de observación lognormal se duplica con respecto al caso base (R0)



Objetivos de ordenación

Los objetivos se dividen en cuatro categorías:

19-14

**RESOLUCIÓN DE ICCAT SOBRE EL DESARROLLO DE OBJETIVOS
DE ORDENACIÓN INICIALES PARA EL PEZ ESPADA DEL ATLÁNTICO NORTE**

SWO

1. Seguridad

[15 %, 10 %, 5 %]

Por ejemplo: "Debería haber un [] % o menos de probabilidades de que el stock se sitúe por debajo de B_{LIM} en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años."

2. Estado del stock

[51 %, 60 %, 70 %]

Por ejemplo: El stock debería tener más de un [] % de probabilidades de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.

3. Estabilidad

Por ejemplo: Cualquier incremento o descenso en el TAC entre diferentes periodos de ordenación debería ser inferior al [] %.

[25 % / sin límite/bifurcación]

4. Rendimiento:

Por ejemplo: maximizar las capturas totales



Indicadores clave de desempeño:

<i>Objetivos de ordenación</i>	<i>Indicadores clave de desempeño correspondientes</i>
Estado El stock debería tener un [60, 70] % o más de probabilidades de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe.	PGK_{SHORT} : Probabilidad de situarse en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SB \geq SBRMS$ y $F < FRMS$) en los años 1-10. PGK_{MED} : Probabilidad de situarse en el cuadrante verde de Kobe (es decir, $SB \geq SBRMS$ y $F < FRMS$) en los años 11-20. PGK_{ALL} : Probabilidad de situarse en el cuadrante verde de Kobe (es decir $SB \geq SBRMS$ y $F < FRMS$) en los años 1-30. PNOF : Probabilidad de no sobrepesca ($F < FRMS$) durante los años 1-30
Seguridad Debería haber un [5, 10, 15] % o menos de probabilidades de que el stock se sitúe por debajo de $BLIM$ ($0,4 * BRMS$) en cualquier punto del periodo de evaluación de 30 años.	LRP_{ALL} : Probabilidad de sobrepasar el punto de referencia límite (a saber, $SB < 0,4 * SBRMS$) durante los años 1-30 (nLRP (no sobrepasar el LRP) se utiliza cuando es más apropiado que los valores más altos de las mediciones de desempeño indiquen un resultado "más seguro", como en los gráficos de compensación de factores. Por ejemplo, un umbral de LRP del 15 % equivale a un umbral de nLRP del 85 %.
Rendimiento Maximizar los niveles de captura totales.	TAC₁ : TAC en el primer ciclo de ordenación (años 2025-27) AvTAC_{SHORT} : Mediana del TAC (t) durante los años 1-10 AvTAC_{MED} : Mediana del TAC (t) durante los años 11-20 AvTAC_{LONG} : Mediana del TAC (t) durante los años 21-30
Estabilidad Cualquier incremento o descenso en el TAC entre periodos de ordenación debería ser inferior al [25] %. [Probar también sin limitación de estabilidad y con estabilidad bifurcada cuando $B < BRMS$]	VarC : Media de la variación del TAC (%) entre ciclos de ordenación en los años 1-30



Decisiones tomadas por la Subcomisión 4 en 2023

- Objetivos de ordenación
 - Probabilidades de los indicadores de desempeño
 - Objetivo de calibración
- Especificaciones de los CMP
- Calendario de implementación del MP



Decisiones tomadas por la Subcomisión 4 en 2023

Puesta en práctica de los objetivos de ordenación

- Seguridad: probabilidad de no rebasar el punto de referencia límite en ningún momento del periodo de proyección
 - [85 %, 90 %, ~~95 %~~]
- Estado: probabilidad de situarse en el cuadrante verde de la matriz de Kobe
 - [~~51 %~~, 60 %, 70 %]
- Estabilidad: variación en el TAC entre ciclos de ordenación
 - [25 %, sin límite, sin límite de reducción del TAC cuando la SB estimada del MP es inferior a SB_{RMS}]



Decisiones tomadas por la Subcomisión 4 en 2023

Calibración

- Aplicación del umbral del 60 % de PGK para los 3 períodos de tiempo:
 - Corto (años 1-10)
 - Medio (años 11-20)
 - Largo (años 21-30)

Estabilidad

- Desarrollar una variación del CMP basado en el modelo SPSSFox con una regla de cambio del TAC bifurcada
 - límite de $\pm 25\%$, sin límite de reducción del TAC cuando la biomasa (B) estimada del MP es inferior a B_{RMS} .



Decisiones tomadas por la Subcomisión 4 en 2023

Especificaciones de los MP:

- TAC para todo el Atlántico norte
- TAC: suma de desembarques + descartes muertos
- Ciclo de ordenación de 3 años
- Umbral de cambio mínimo del TAC 200 t

Tipo de CMP

- Se eliminan algunos CMP y algunas calibraciones



Decisiones tomadas por la Subcomisión 4 en 2023

- Calendario de implementación del MP

Año	Ciclo de ordenación	Actividad					Datos de entrada	
		Ejecución del MP	Asesoramiento sobre MP implementado	Evaluación de stock	Revisión de la MSE	Evaluación de circunstancias excepcionales	Índice combinado*	Indicadores de circunstancias excepcionales
2024		x					x	
2025	1		x			x		x
2026						x		x
2027		x				x	x	x
2028			x	[x]		x		x
2029	2			[x]		x		x
2030		x			[x]	x	x	x
2031			x			x		x
2032	3					x		x
2033		x				x	x	x

*El índice combinado puede actualizarse anualmente, en función de los requisitos establecidos en el protocolo de circunstancias excepcionales.



Trabajo finalizado tras el SCRS de 2023

- Actualización del índice combinado y generación de los resultados finales del CMP
 - Datos para el modelo de índice combinado disponibles a principios de noviembre de 2023 (desfase de datos de 1 año)
 - El modelo original no convergió, se desarrolló un nuevo modelo con una distribución de errores distinta
 - Se vuelven a calcular los resultados del CMP, pero con poco tiempo para revisarlos a fondo antes de la COM.



Plan de trabajo de la Rec. 23-04

"7. Durante 2024, el SCRS, teniendo en cuenta los progresos realizados hasta la fecha, identificará los objetivos de ordenación operativos finales:

- a. Revisar y aprobar el índice combinado de pez espada del Atlántico norte que se utilizará para probar los CMP en la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) y, de conformidad con el punto 7f siguiente, volver a calcular las mediciones del desempeño para el conjunto actual de CMP;
- b. Revisar las variantes del CMP MCC a la luz de los cambios en el índice combinado y aumentar el número de pasos del TAC, si procede;
- c. Actualizar el índice combinado con los datos de capturas de 2023, si es posible;
- d. Desarrollar los componentes científicos del Protocolo de circunstancias excepcionales (ECP) para el pez espada del Atlántico norte y revisar el proyecto de protocolo de EC de la Subcomisión 4;
- e. Llevar a cabo las pruebas de robustez previstas en el plan de trabajo del SCRS para el pez espada de 2024, incluidas las relacionadas con el cambio climático y la eficacia de los límites de talla mínima, y añadir pruebas de robustez del impacto de diversas lagunas de datos dentro del índice combinado en el desempeño del CMP;
- f. Evaluar el efecto y desarrollar resultados para un desfase de dos años en los datos antes de la reunión plenaria del SCRS de 2024. Si el índice combinado y las evaluaciones actualizadas de los CMP no han finalizado al término de la reunión plenaria del SCRS de 2024, el SCRS debería proporcionar los resultados finales utilizando el año pesquero 2022 como año final para el índice combinado, incorporando así un desfase de dos años en los datos.

Para apoyar los esfuerzos anteriores, el SCRS y la Subcomisión 4 celebrarán una o más reuniones de diálogo sobre la MSE, según sea necesario, en 2024. En la Reunión anual de ICCAT de 2024, la Comisión revisará los CMP finales y seleccionará uno para su adopción y aplicación con el fin de establecer el TAC para 2025-2027 y años futuros."



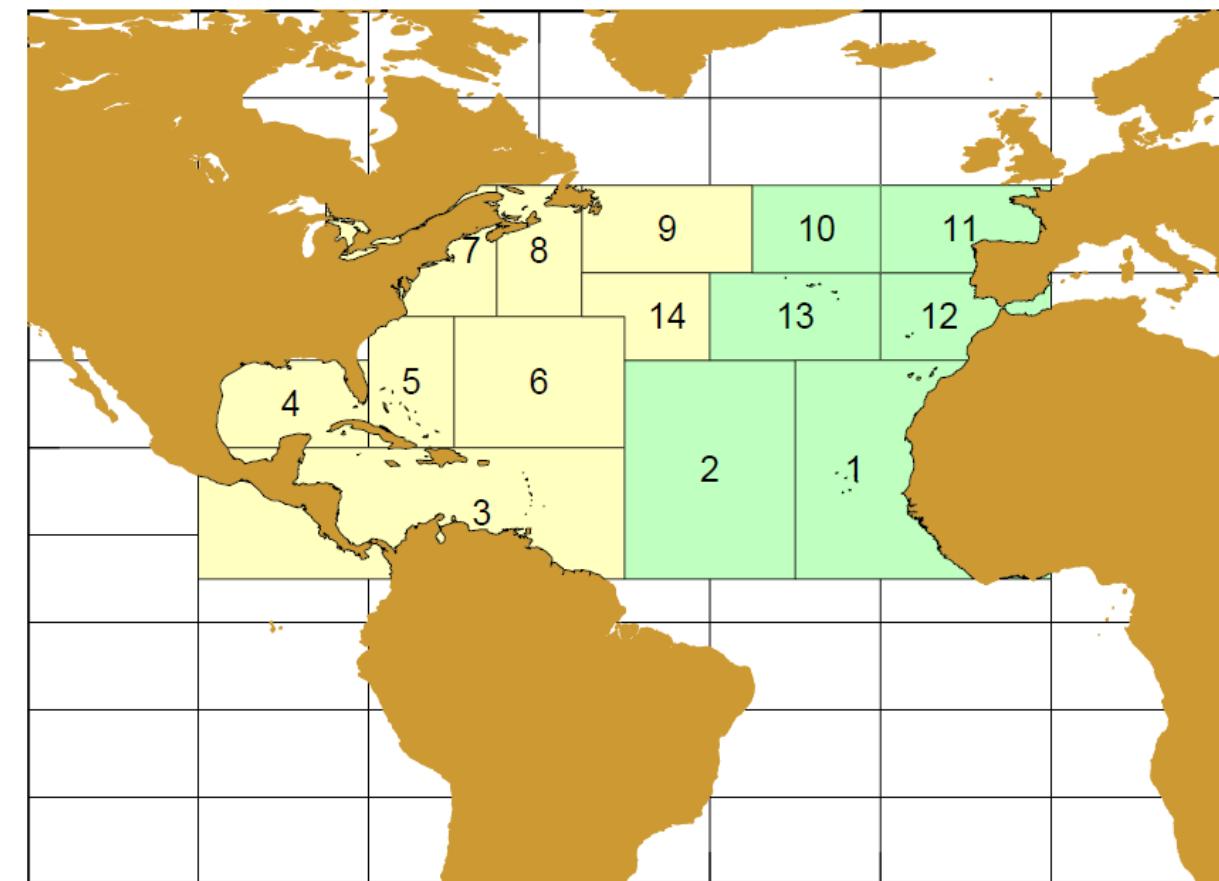
Esquema de la presentación - Agenda de la Subcomisión 4

4. Revisión del plan de trabajo y de la MSE para el pez espada del Atlántico norte definidos en la Rec. 23-04
5. Resumen de los trabajos realizados sobre el índice combinado del pez espada del Atlántico Norte
6. CMP y sus resultados ~~preliminares~~-finales, incluidas las pruebas de robustez
7. Elaboración de un protocolo de circunstancias excepcionales
8. Otros asuntos



Actualización del índice combinado

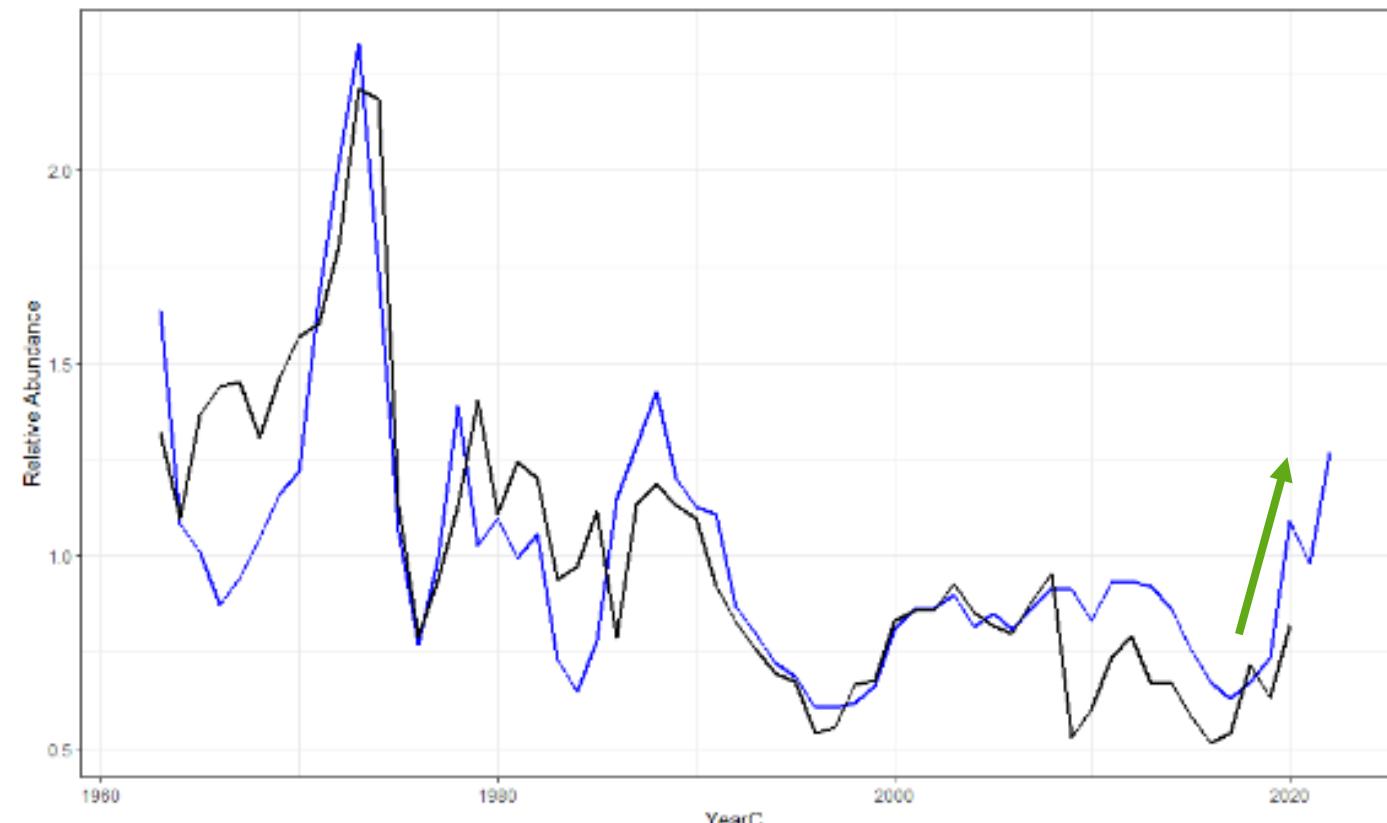
- Datos de 7 CPC que representan ~95 % de las capturas en el Atlántico norte
- Estandarización basada en modelos
- Indicador de abundancia para todos los CMP





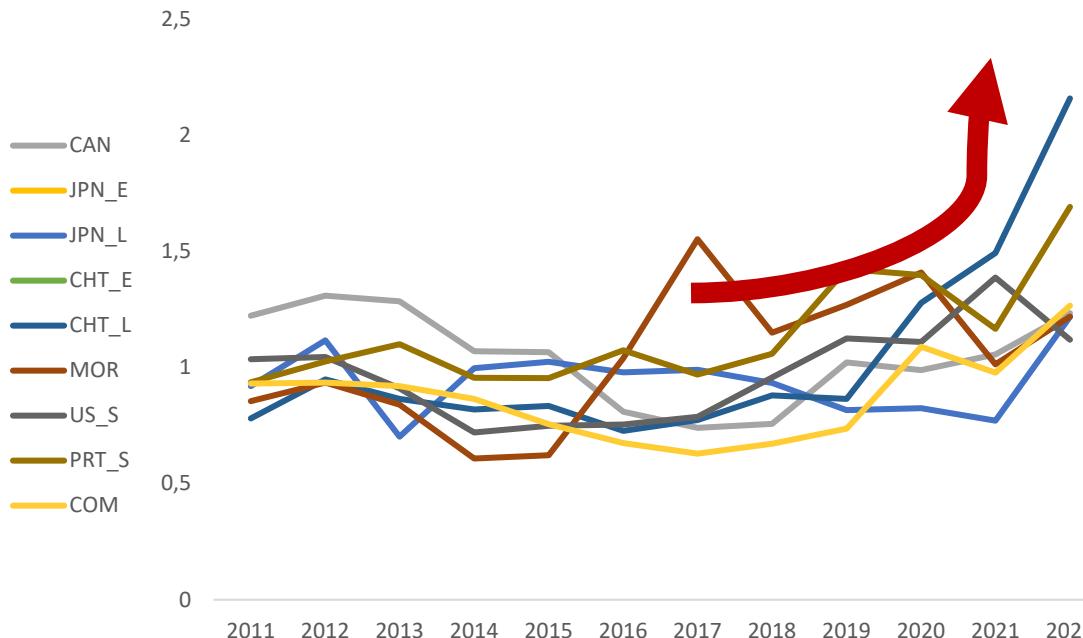
Actualización del índice combinado

- Varios enfoques contemplados
 - Tratamiento de datos
 - Flotas que deben incluirse
 - Análisis de objetivos
 - Modelo VAST espacio-temporal y modelo de Tweedie
- Se comprueba la estabilidad cuando hay lagunas de datos y desfases
- Datos hasta 2022 (desfase de datos de 2 años)





Recondicionamiento de los modelos operativos

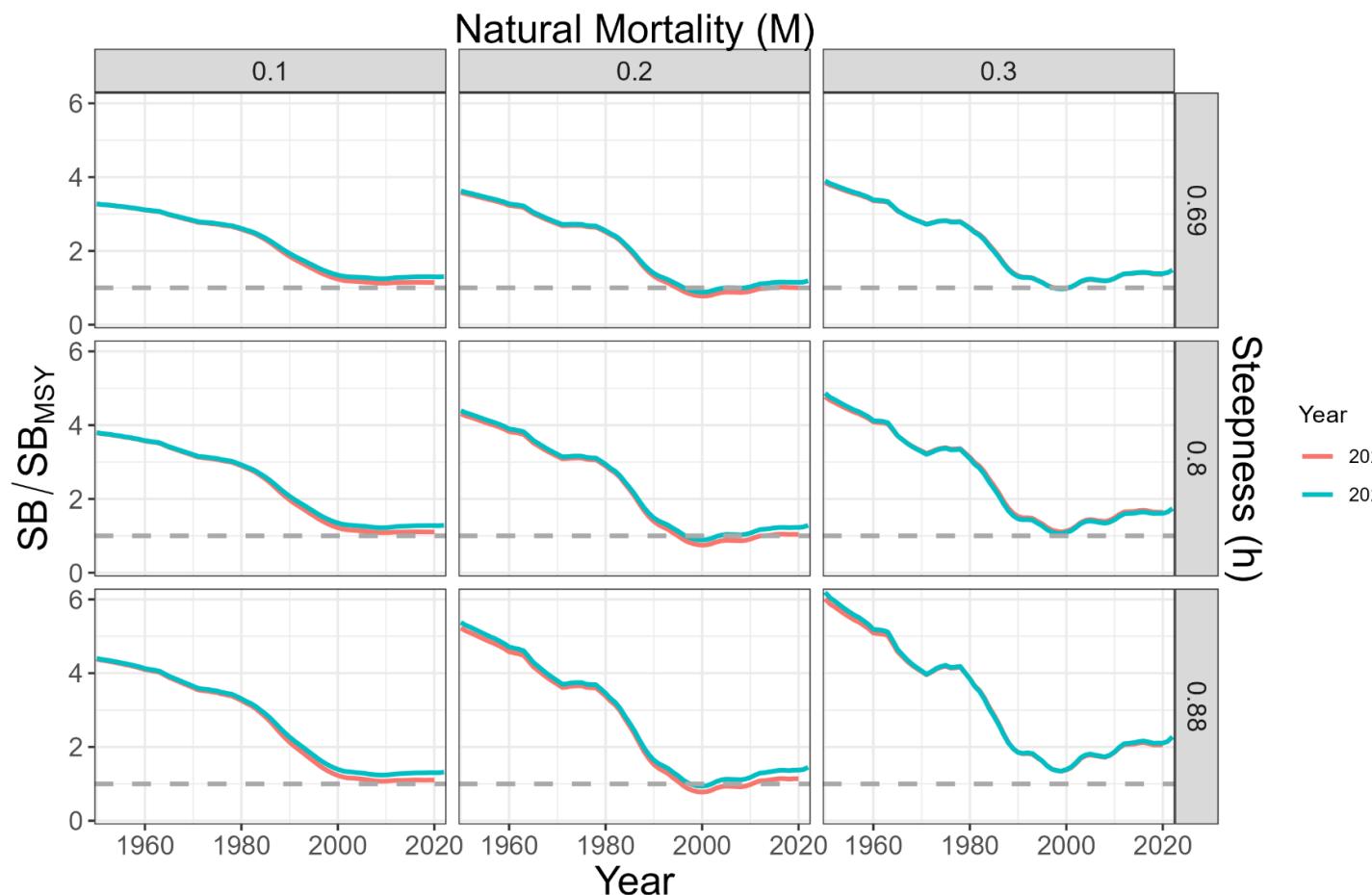


- OM recondicionados, CMP modificados para mejorar el desempeño en relación con los OM actualizados



Modelos operativos

Conjunto de referencia



OM de 2024

OM #	M	h	SB0	F/F _{MSY}	SB/SB _{MSY}
1	0.1	0.69	430,260	0.71	1.30
2	0.1	0.80	370,240	0.71	1.29
3	0.1	0.88	335,753	0.69	1.32
4	0.2	0.69	154,718	0.74	1.19
5	0.2	0.80	133,280	0.68	1.28
6	0.2	0.88	120,145	0.62	1.45
7	0.3	0.69	82,676	0.59	1.48
8	0.3	0.80	71,069	0.53	1.74
9	0.3	0.88	66,124	0.43	2.27

Todos los OM de referencia:

$$F < F_{RMS}$$

$$SB > SB_{RMS}$$



Esquema de la presentación

4. Revisión del plan de trabajo y de la MSE para el pez espada del Atlántico norte definidos en la Rec. 23-04
5. Resumen de los trabajos realizados sobre el índice combinado del pez espada del Atlántico Norte
- 6. CMP y sus resultados ~~preliminares~~-finales, incluidas las pruebas de robustez**
7. Elaboración de un protocolo de circunstancias excepcionales
8. Otros asuntos



Tipos de CMP

	CE	MCC9	MCC11	SPSSFox	SPSSFox2
Tipo	Empírico	Empírico	Empírico	Modelo	Modelo
Índice	Combinado	Combinado	Combinado	Combinado	Combinado
Escalas	N/A	9	11	N/A	N/A
TAC mínimo	N/A	4000 t	4609 t	N/A	N/A
Límite de estabilidad (cambio máximo permitido entre ciclos de ordenación)	Límite de $\pm 25\%$	Ninguno	Ninguno	Límite de $\pm 25\%$	límite de $\pm 25\%$; sin límite de reducción del TAC cuando la biomasa (B) estimada del MP es inferior a B_{RMS}
Periodo de referencia	2016-2020	2017-2019	2017-2019	N/A	N/A
Descripción detallada	Intentos de mantener una tasa de explotación constante en el periodo de proyección, basándose en la tasa de explotación media de los últimos años históricos.	El TAC se ajusta entre un conjunto de nueve fases basadas en la ratio del índice medio de los tres años más recientes comparado con el índice medio de 2017– 2019.	Similar a MCC9 pero el TAC se calibra entre un conjunto de 11 escalas y hay un TAC mínimo distinto.	Un modelo de producción excedente de Fox con un HCR de palo de hockey en el que la mortalidad por pesca disminuye linealmente de $100*B_{RMS}$ a $40*B_{RMS}$.	Como SPSSFox pero con una restricción de estabilidad bifurcada, tal y como se describe en el "Límite de estabilidad" más arriba.



Calibración de CMP

Objetivos especificados de calibración

- b) PGK del **60 %** como mínimo a corto, medio y largo plazo
- c) PGK del **70 %** como mínimo a corto plazo y del **60 %** como mínimo a medio y largo plazo

Corto: 2025 – 2034 (1 – 10)

Medio: 2035 – 2044 (11 – 20)

Largo: 2045 – 2054 (21 – 30)



Plan de trabajo de la Rec. 23-04

"7. Durante 2024, el SCRS, teniendo en cuenta los progresos realizados hasta la fecha, identificará los objetivos de ordenación operativos finales:

- a. Revisar y aprobar el índice combinado de pez espada del Atlántico norte que se utilizará para probar los CMP en la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) y, de conformidad con el punto 7f siguiente, volver a calcular las mediciones del desempeño para el conjunto actual de CMP;
- b. Revisar las variantes del CMP MCC a la luz de los cambios en el índice combinado y aumentar el número de pasos del TAC, si procede;
- c. Actualizar el índice combinado con los datos de capturas de 2023, si es posible;
- d. Desarrollar los componentes científicos del Protocolo de circunstancias excepcionales (ECP) para el pez espada del Atlántico norte y revisar el proyecto de protocolo de EC de la Subcomisión 4;
- e. Llevar a cabo las pruebas de robustez previstas en el plan de trabajo del SCRS para el pez espada de 2024, incluidas las relacionadas con el cambio climático y la eficacia de los límites de talla mínima, y añadir pruebas de robustez del impacto de diversas lagunas de datos dentro del índice combinado en el desempeño del CMP;
- f. Evaluar el efecto y desarrollar resultados para un desfase de dos años en los datos antes de la reunión plenaria del SCRS de 2024. Si el índice combinado y las evaluaciones actualizadas de los CMP no han finalizado al término de la reunión plenaria del SCRS de 2024, el SCRS debería proporcionar los resultados finales utilizando el año pesquero 2022 como año final para el índice combinado, incorporando así un desfase de dos años en los datos.

Para apoyar los esfuerzos anteriores, el SCRS y la Subcomisión 4 celebrarán una o más reuniones de diálogo sobre la MSE, según sea necesario, en 2024. En la Reunión anual de ICCAT de 2024, la Comisión revisará los CMP finales y seleccionará uno para su adopción y aplicación con el fin de establecer el TAC para 2025-2027 y años futuros."

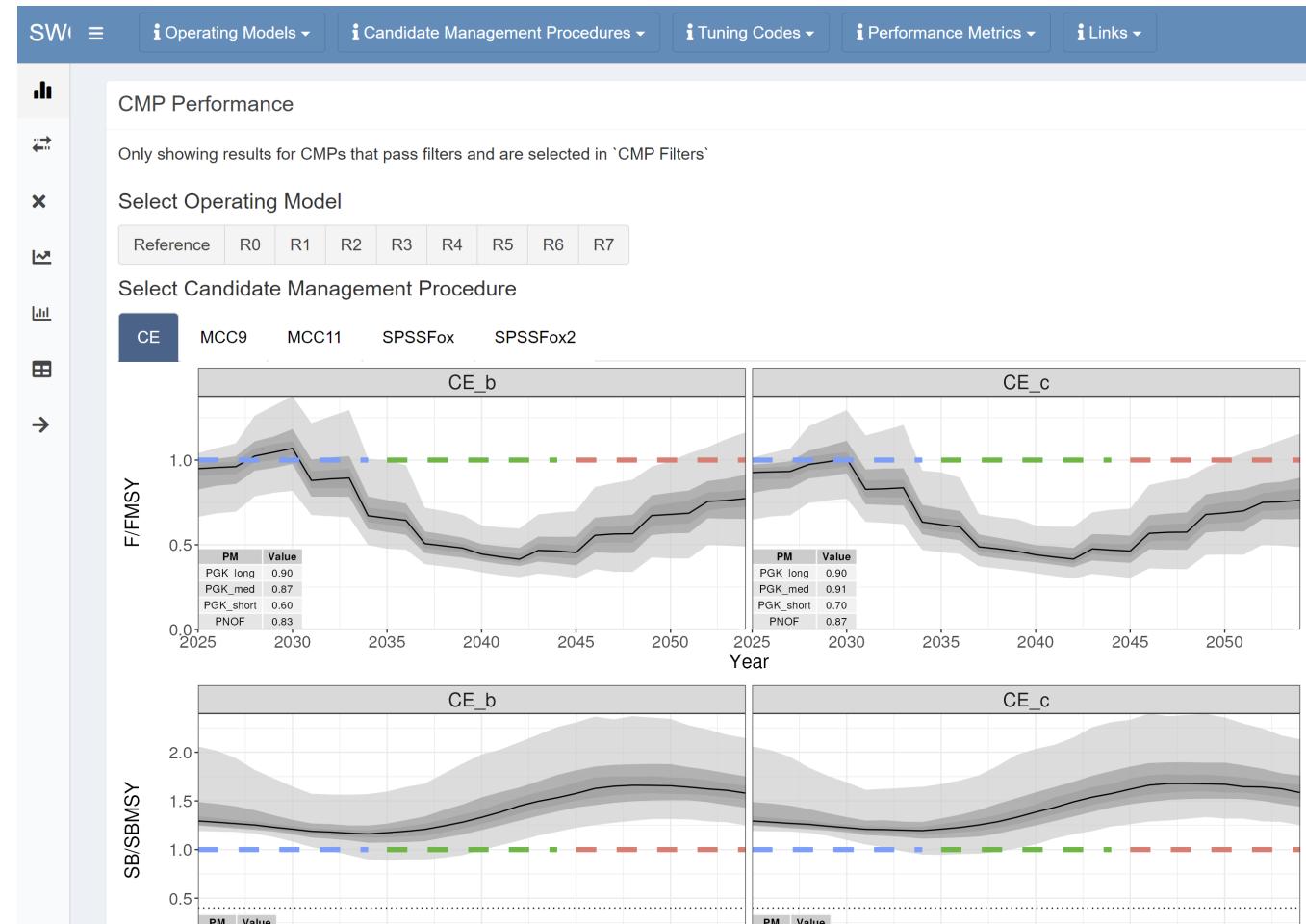


Resultados del desempeño de los CMP

- Todos los CMP cumplen los estándares mínimos de los objetivos de ordenación de seguridad y de estado.
- La lista restringida del CMP contiene una variedad de estrategias y normas de fijación del TAC y abarca el espacio de compensación de factores
 - Tipo: empírico y basado en modelos
 - Interpretación de la información sobre abundancia y explotación
 - Frecuencia y escala de la respuesta a las señales del indicador de abundancia



Aplicación para SWO



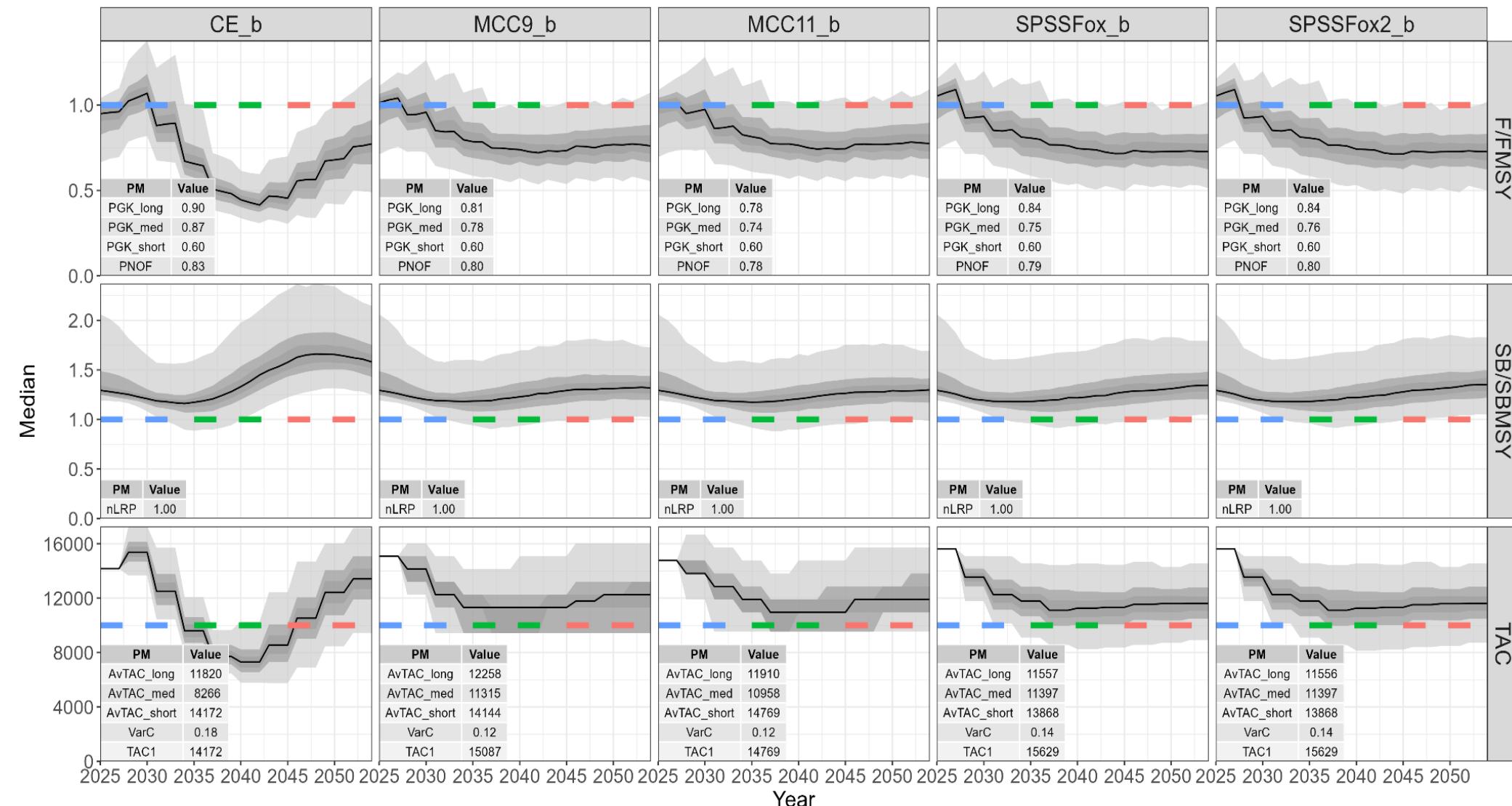
<https://shiny.bluematterscience.com/app/swomse>



Desempeño de los CMP

Series temporales de proyección

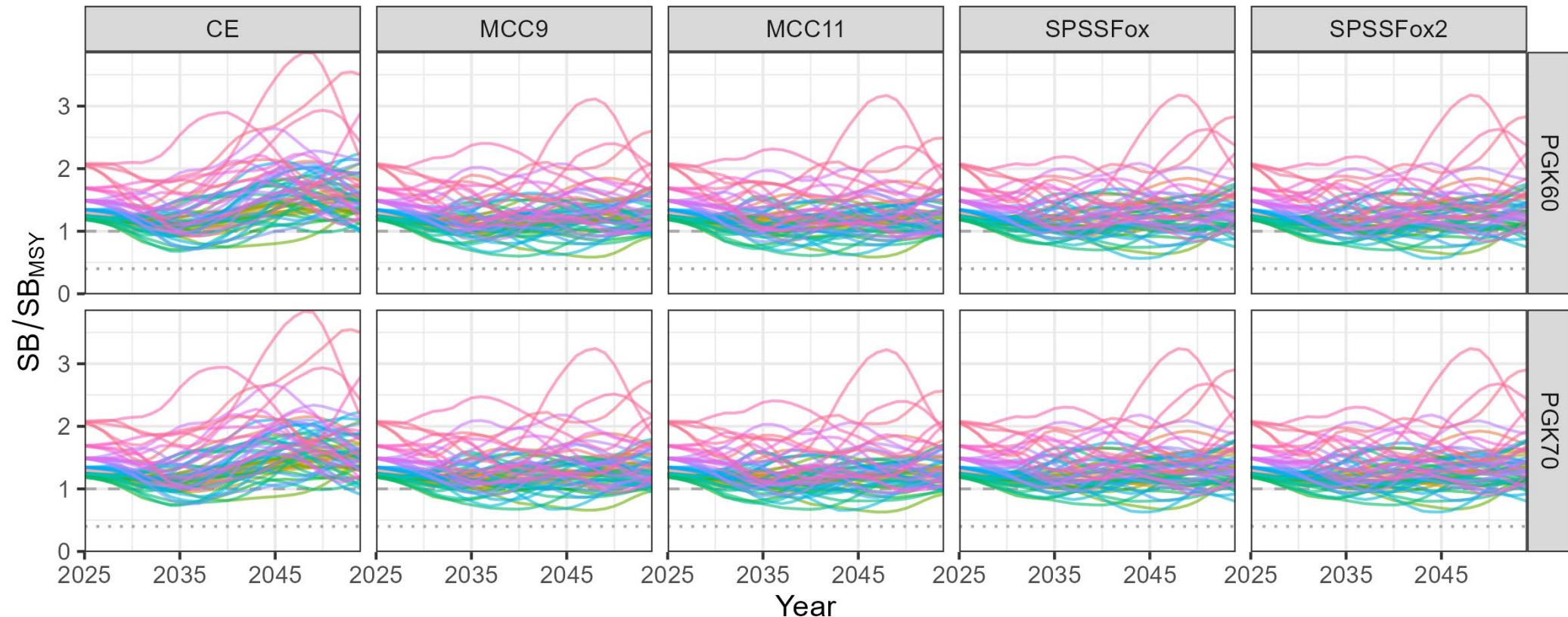
Mediana, percentiles 60, 70 y 90





Series temporales de biomasa por simulación

Reference





Calibración "b" frente a "c"

calibraciones 'c':

PGK y PNOF más elevadas
y TAC más bajo

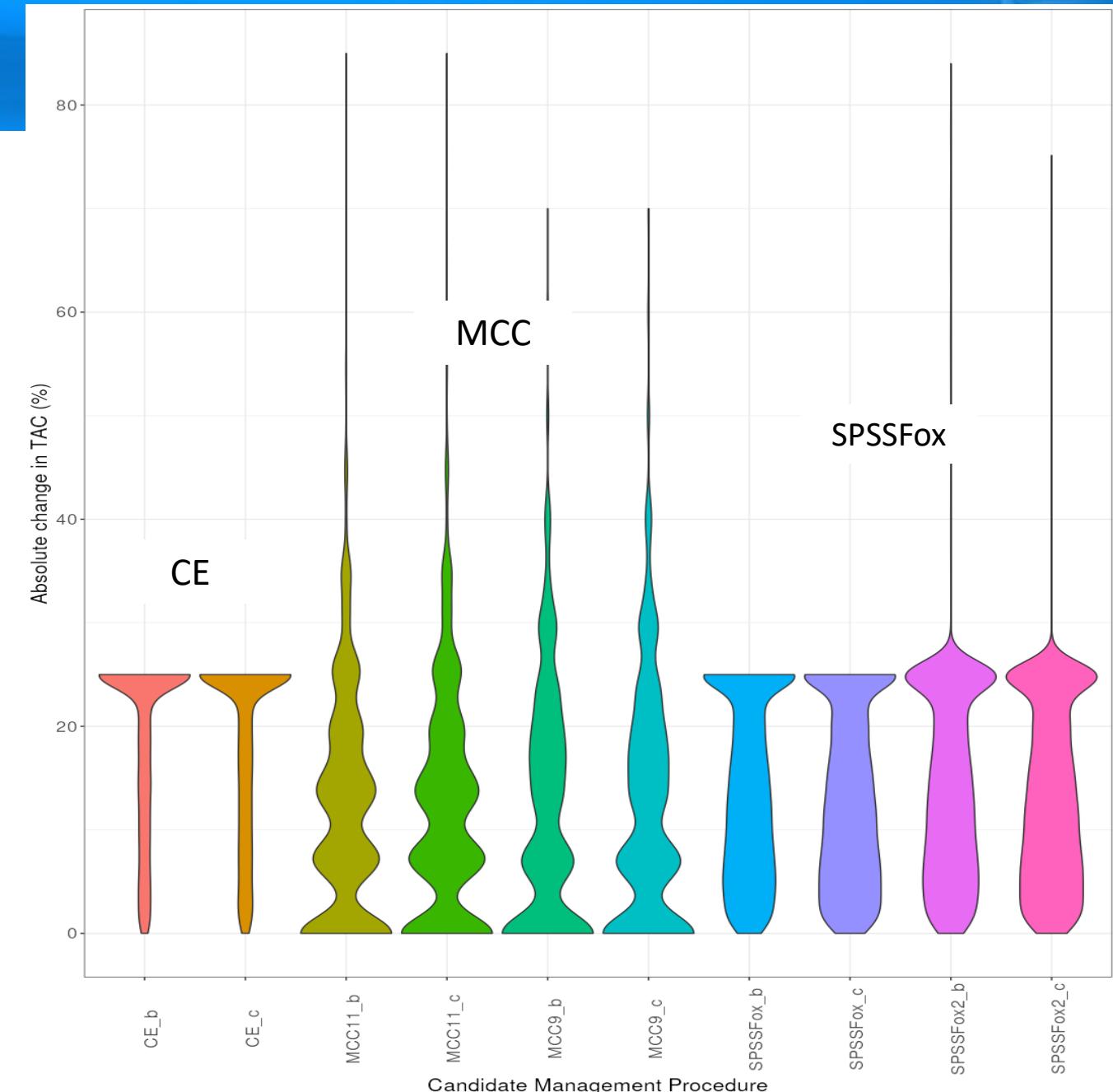
	Calibración 'b' (PGK60)	Calibración "c" (PGK70)
nLRP	1	1
PGK_short	0,6	0,7
PGK_medium	0,74 – 0,87	0,80 – 0,91
PGK_long	0,78 – 0,90	0,82 – 0,90
PNOF	0,78 – 0,83	0,83 – 0,87
VarC	0,12 – 0,18	0,12 – 0,18
TAC1	14172 – 15629	13846 – 14952
AvTAC_short	13868 – 14769	13.609 – 14.289
AvTAC_medium	8266 – 11397	8241 – 11523
AvTAC_long	11.556 – 12.258	11522 – 11934



Desempeño de los CMP

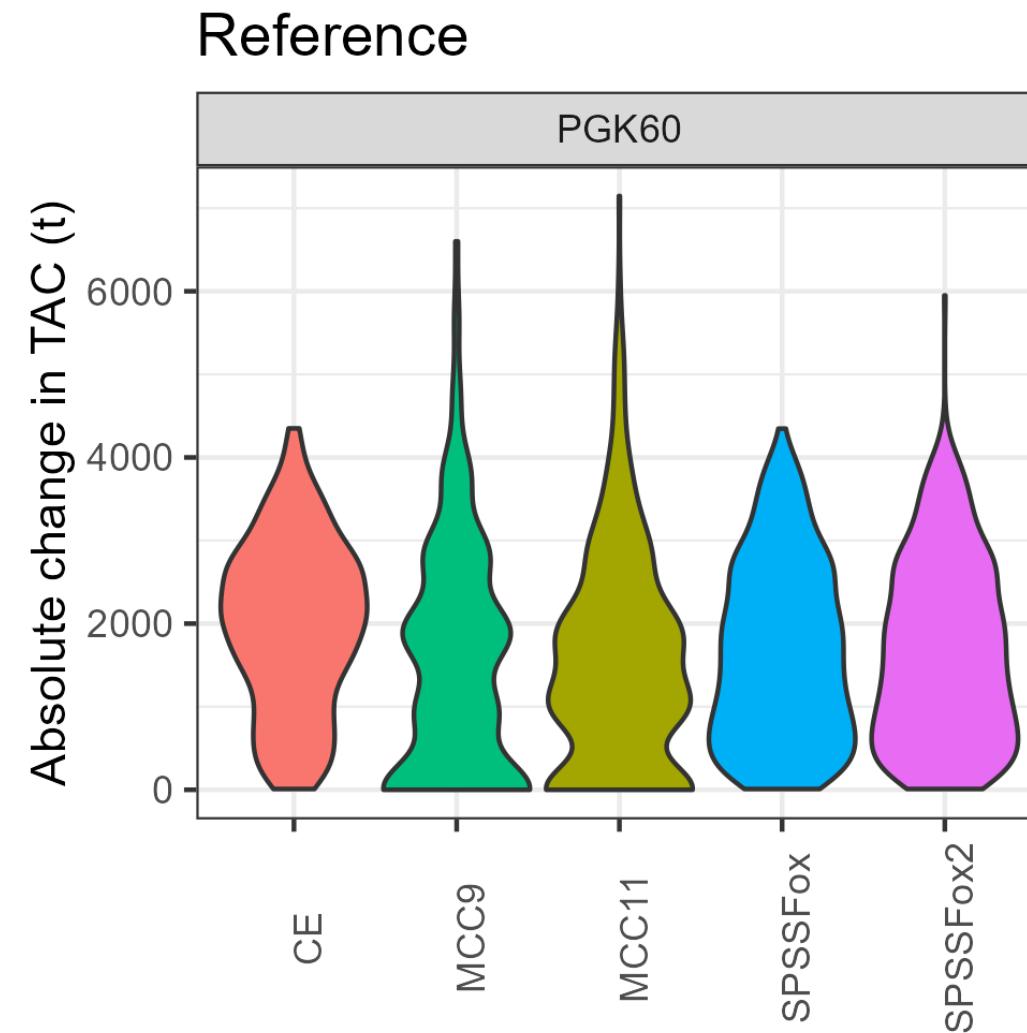
Estabilidad

OM de referencia





Desempeño del CMP
Estabilidad – cambio
en el tonelaje
OM de referencia





Desempeño de los CMP - diagrama de tipo patchwork, OM de referencia

MP		AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	VarC	TAC1
1	CE_b	11,820	8,266	14,172	1.00	0.79	0.87	0.60	0.83	0.18	14,172
2	CE_c	11,934	8,241	13,846	1.00	0.84	0.91	0.70	0.87	0.18	13,846
3	MCC9_b	12,258	11,315	14,144	1.00	0.73	0.78	0.60	0.80	0.12	15,087
4	MCC9_c	11,794	10,887	13,609	1.00	0.80	0.84	0.70	0.85	0.12	14,516
5	MCC11_b	11,911	10,958	14,769	1.00	0.71	0.74	0.60	0.78	0.12	14,769
6	MCC11_c	11,523	11,523	14,289	1.00	0.77	0.80	0.70	0.83	0.12	14,289
7	SPSSFox_b	11,557	11,397	13,869	1.00	0.73	0.75	0.60	0.79	0.14	15,629
8	SPSSFox_c	11,531	11,336	13,370	1.00	0.81	0.83	0.70	0.85	0.13	14,952
9	SPSSFox2_b	11,556	11,397	13,869	1.00	0.73	0.76	0.60	0.80	0.14	15,629
10	SPSSFox2_c	11,522	11,336	13,370	1.00	0.81	0.83	0.70	0.85	0.13	14,952



Desempeño de los CMP - diagrama de tipo patchwork, OM de referencia

	MP	AvTAC_long	AvTAC_med	AvTAC_short	nLRP	PGK	PGK_med	PGK_short	PNOF	VarC	TAC1
1	CE_b	11,820	8,266	14,172	1.00	0.79	0.87	0.60	0.83	0.18	14,172
2	MCC9_b	12,258	11,315	14,144	1.00	0.73	0.78	0.60	0.80	0.12	15,087
3	MCC11_b	11,911	10,958	14,769	1.00	0.71	0.74	0.60	0.78	0.12	14,769
4	SPSSFox_b	11,557	11,397	13,869	1.00	0.73	0.75	0.60	0.79	0.14	15,629
5	SPSSFox2_b	11,556	11,397	13,869	1.00	0.73	0.76	0.60	0.80	0.14	15,629



Pruebas de robustez

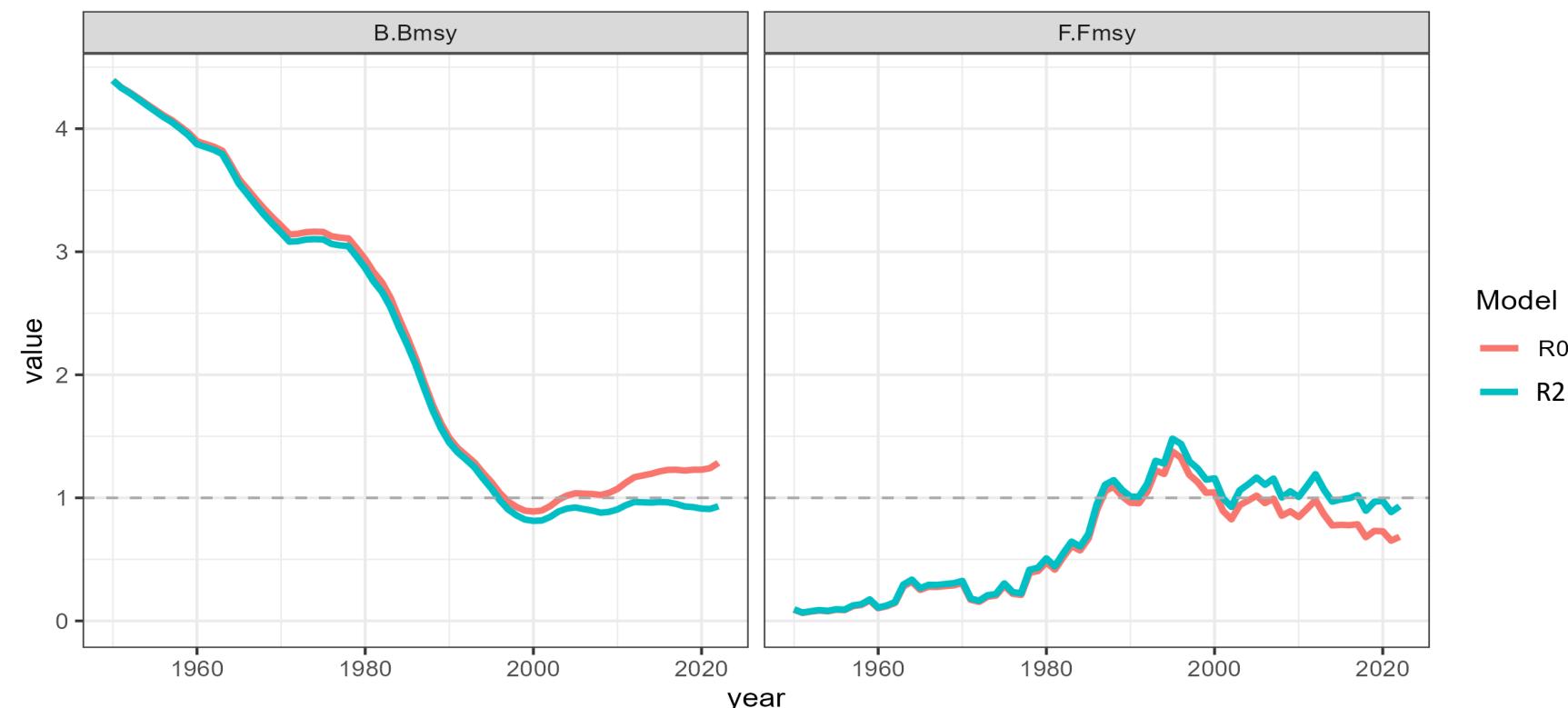
- Escenarios plausibles pero menos probables / pruebas de estrés para los CMP

<i>Nombre de la prueba</i>	<i>Tipo</i>	<i>Descripción</i>
R1	Capturabilidad	Evaluación del impacto de un supuesto aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se tiene en cuenta en la estandarización de los índices de abundancia (históricos y de proyección)
R2		Igual que R1, pero el sesgo en los índices de abundancia es sólo para el periodo histórico
R3	Escala de biomasa	Prueba de robustez para evaluar la capacidad de los CMP de recuperar el stock a partir de un nivel inicial bajo. Los índices históricos se modificaron añadiendo una pendiente persistente tal que $SB/SB_{RMS} = 0,6$ en el año terminal del condicionamiento del OM
R4	Repercusiones del cambio climático en el reclutamiento	Evaluación del impacto del patrón cíclico en las desviaciones del reclutamiento en el periodo de proyección; una aproximación del impacto del cambio climático en la productividad del stock. El reclutamiento es inferior al previsto para los primeros 15 años del periodo de proyección, y luego superior al previsto en los 15 años siguientes
R5		Evaluación del impacto de las desviaciones del reclutamiento inferiores a lo previsto durante los 15 primeros años del periodo de proyección; una aproximación del impacto del cambio climático en la productividad del stock. Similar a R4, pero el reclutamiento vuelve a la media tras los primeros 15 años
R6	IUU	Evaluación del impacto de las capturas ilegales, no declaradas o no reglamentadas La captura supera sistemáticamente en un 10 % el TAC
R7	Error de observación del índice	Evalúa el impacto del error de observación adicional en el índice de abundancia. La desviación estándar del error de observación lognormal se duplica con respecto al caso base (R0)



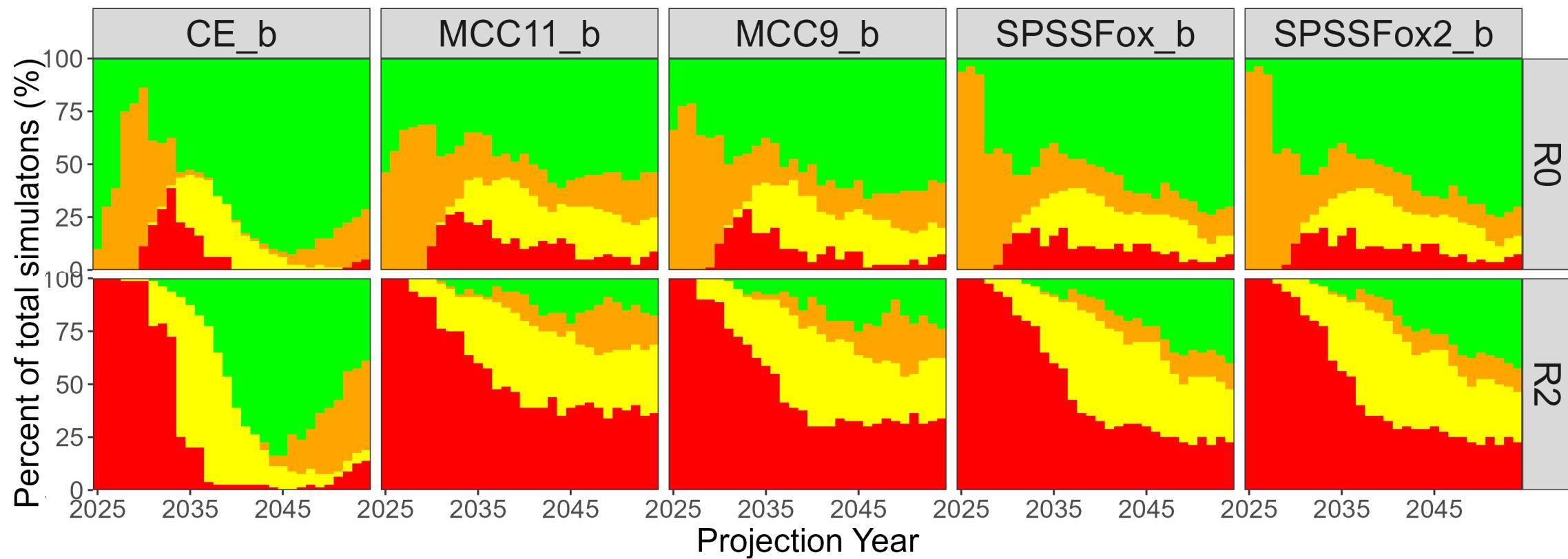
OM de robustez: R2 (incrementos en la capturabilidad)

R2: Supone un aumento anual del 1 % en la capturabilidad que no se ha contabilizado en los índices del periodo histórico



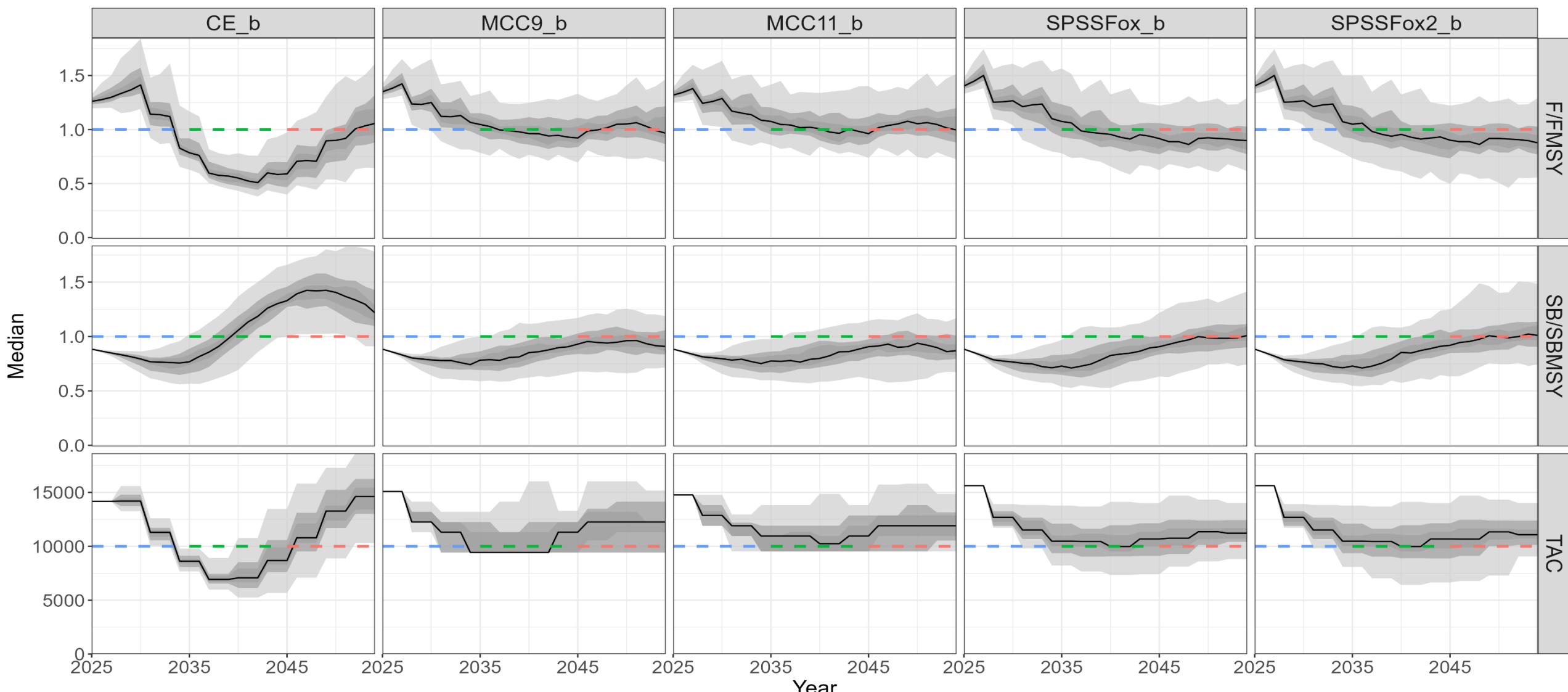


OM de robustez: R2 (incrementos en la capturabilidad)





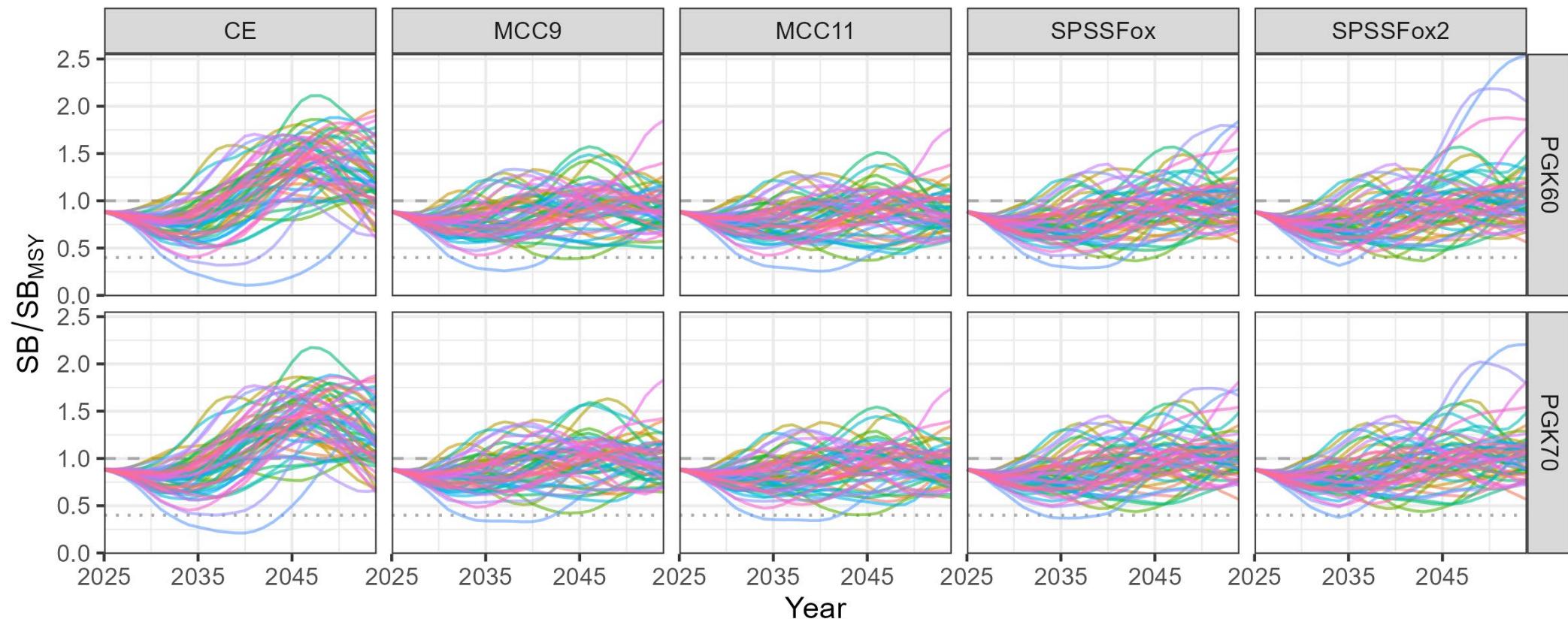
R2





Series temporales de biomasa por simulación

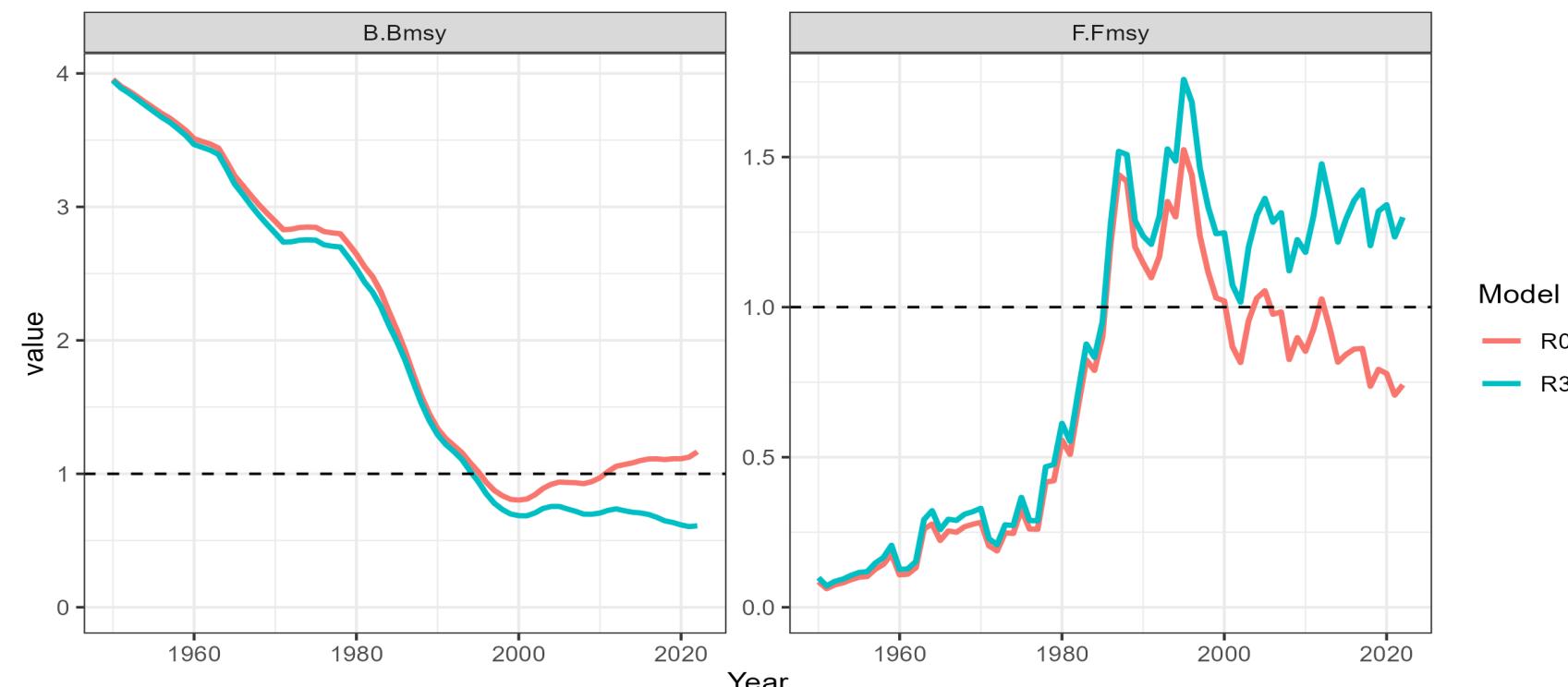
R2





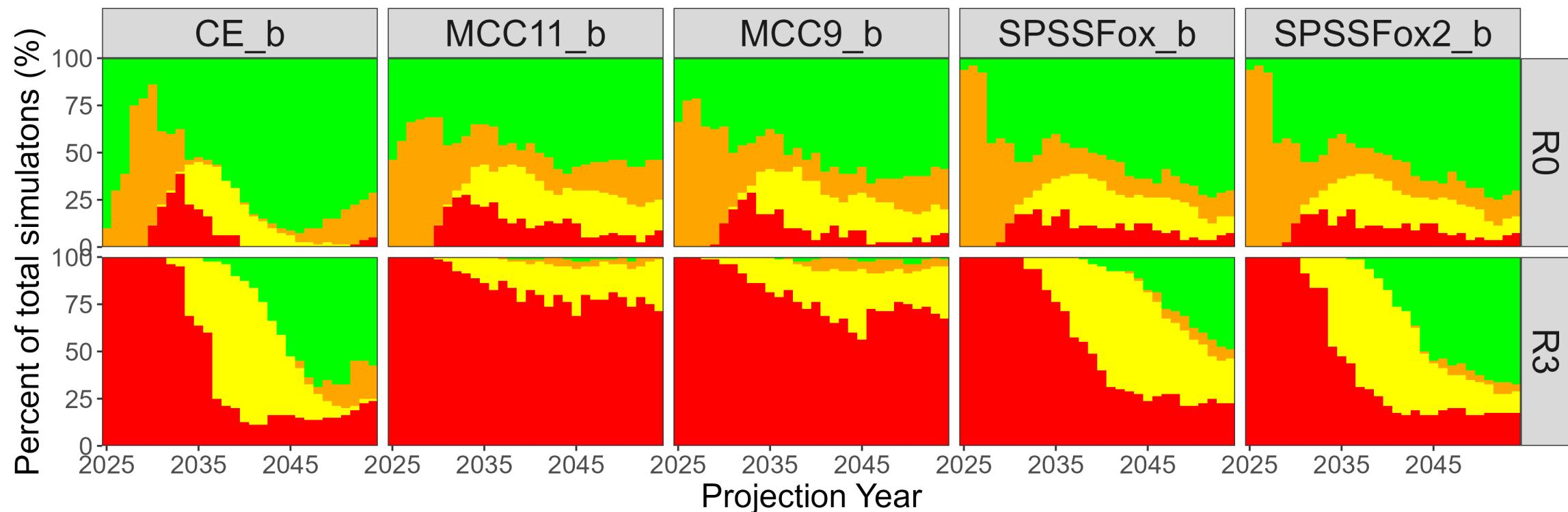
OM de robustez: R3

Evaluar la capacidad de los CMP para recuperar el stock: índices ajustados para que $B/B_{RMS} \sim 0,6$ en el año terminal



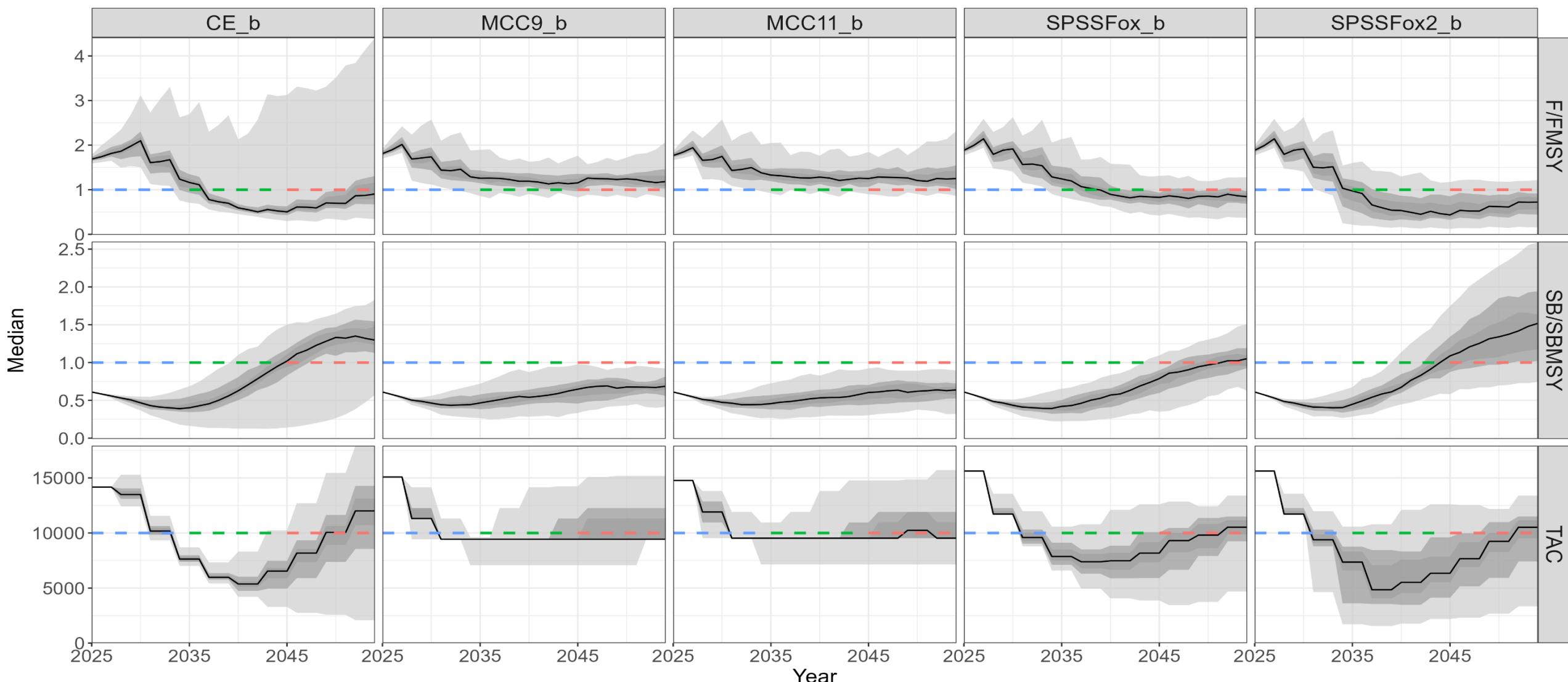


OM de robustez: R3





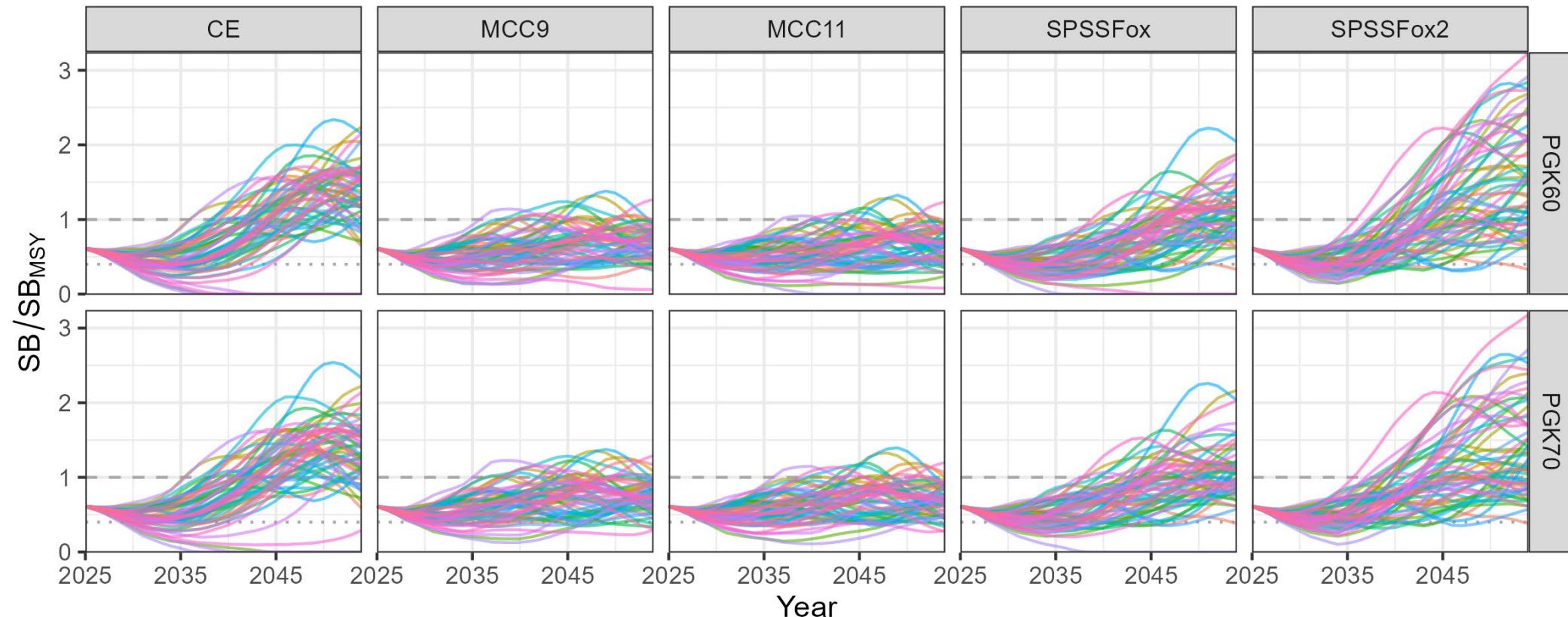
R3





Series temporales de biomasa por simulación

R3

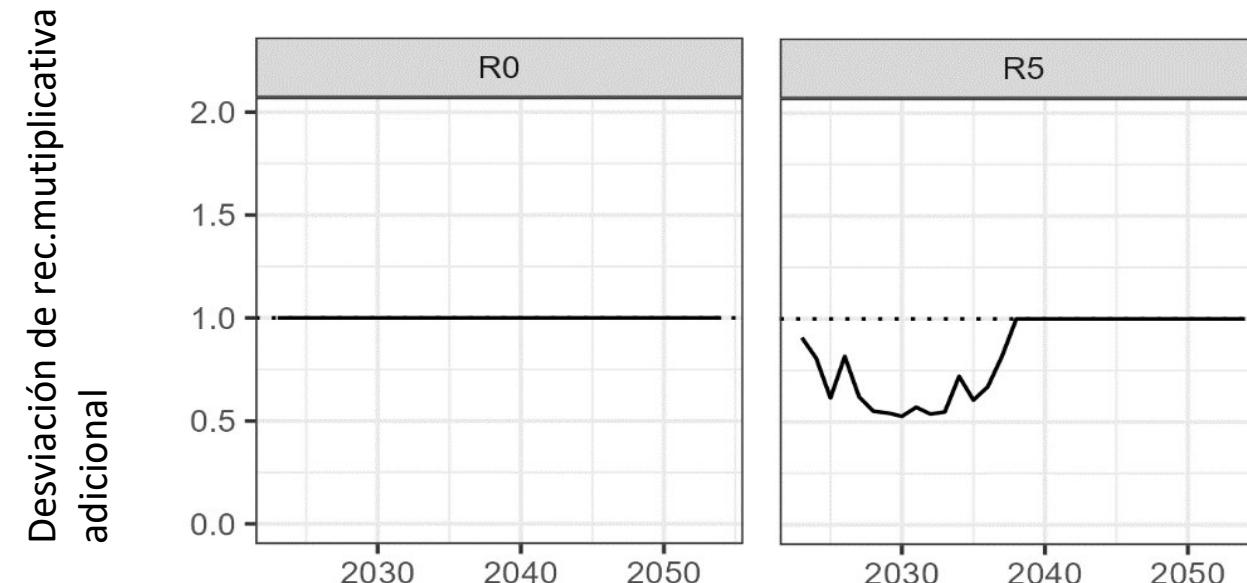


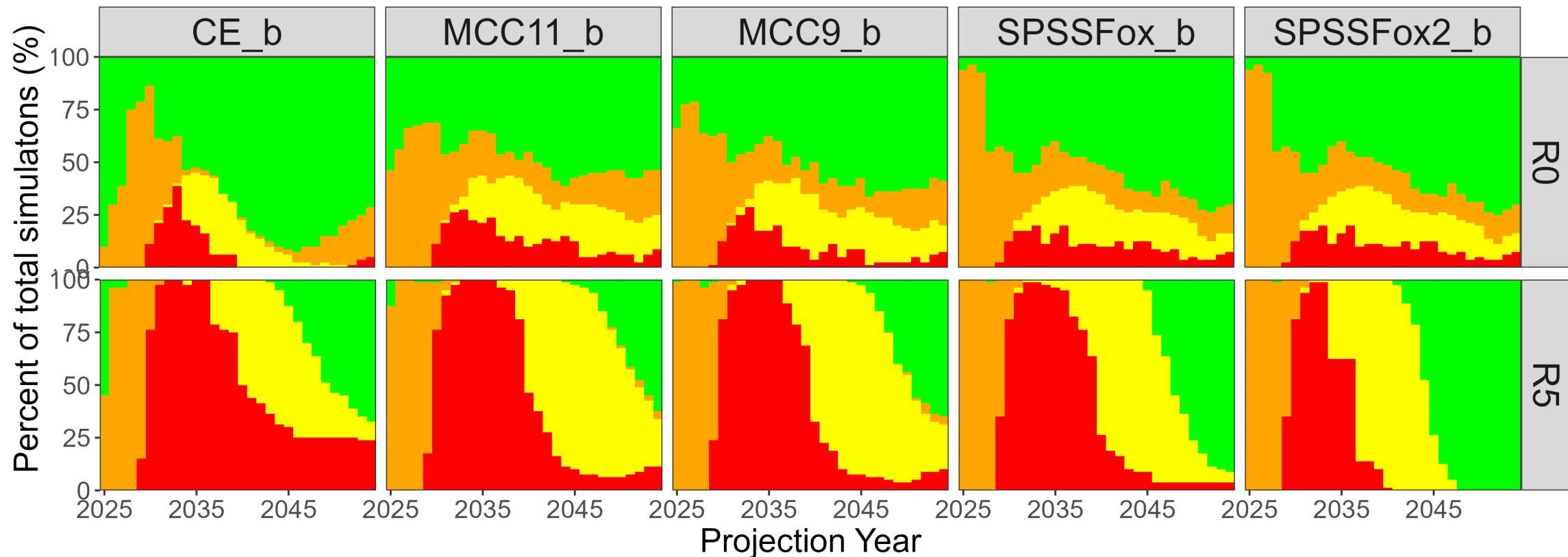


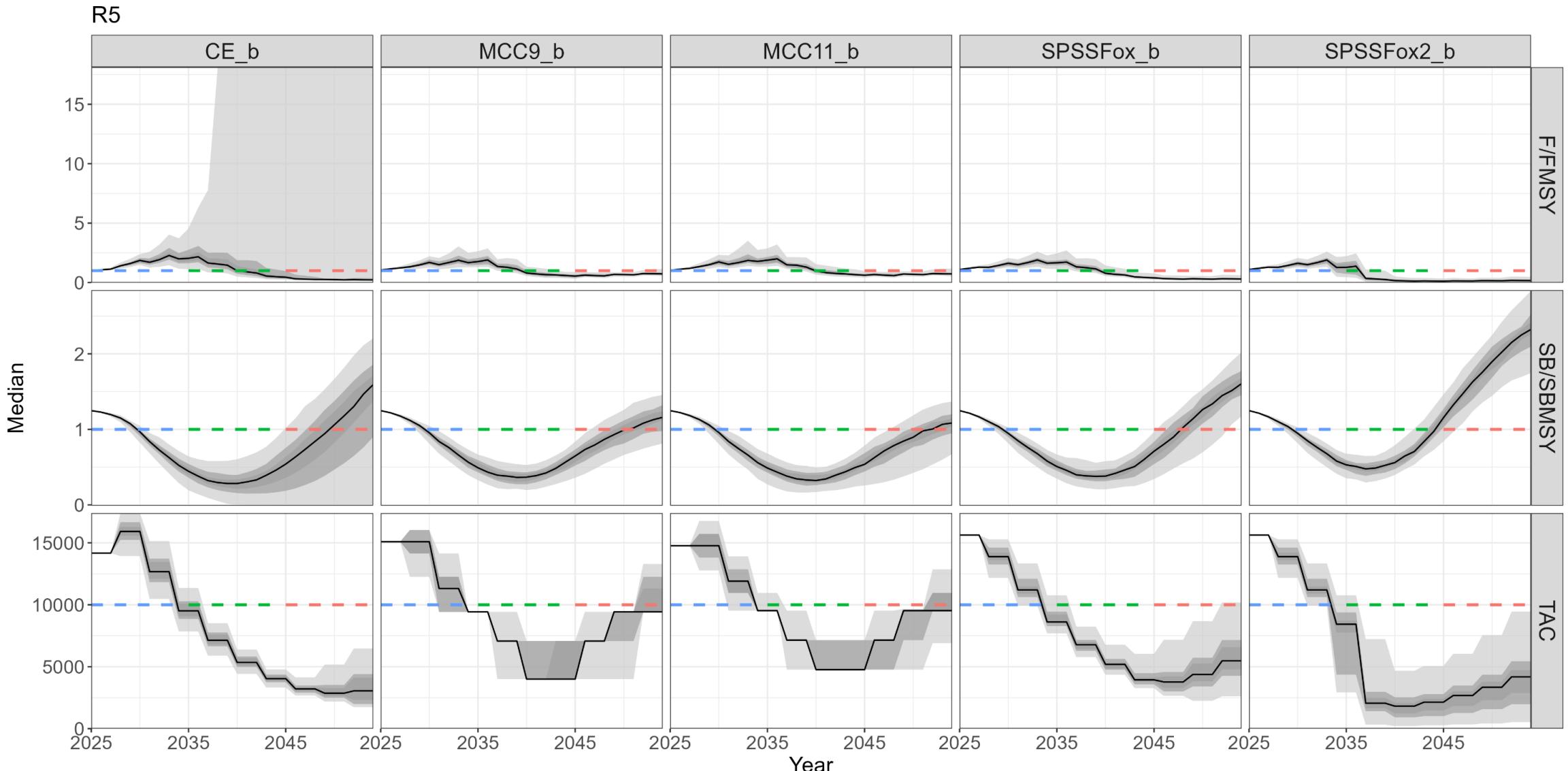
OM de robustez: R5

Patrones en las desviaciones de reclutamiento: aproximación del impacto del cambio climático

R5: considera el impacto de un periodo de reclutamiento inferior a la media durante los quince primeros años de las proyecciones

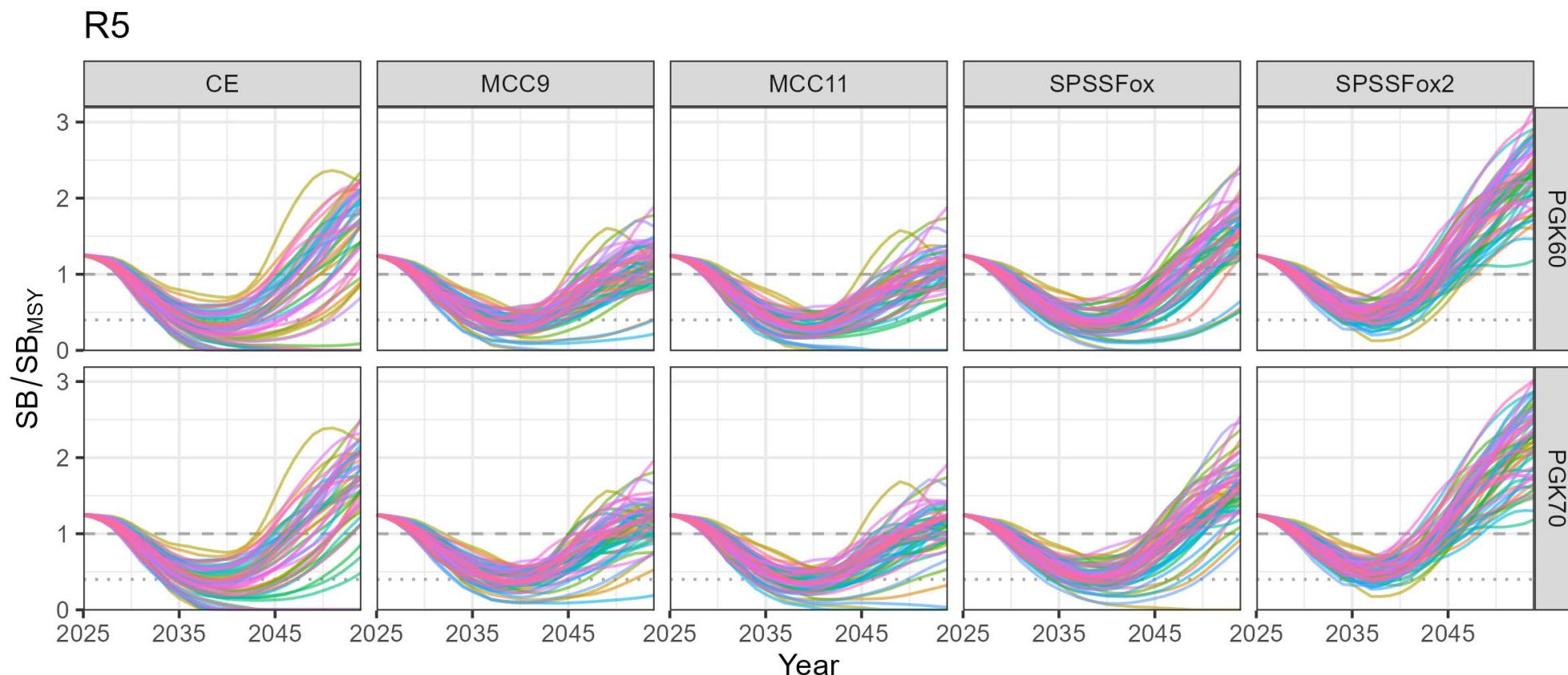








Series temporales de biomasa por simulación





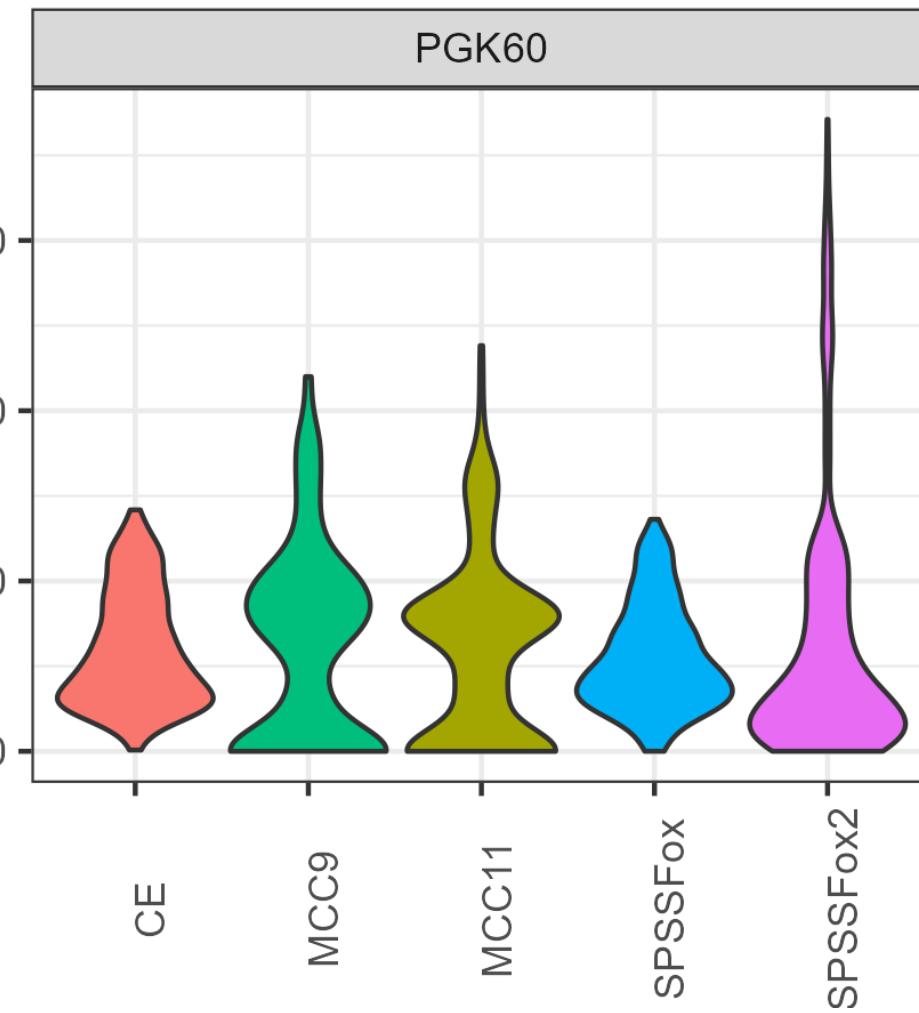
Desempeño del CMP

Estabilidad – cambio en el tonelaje

R5

R5

Absolute change in TAC (t)





CMP	Ventajas	Inconvenientes
CE	PGK elevada a medio y largo plazo	Estabilidad baja; TAC muy bajo en un lapso de tiempo medio; respuesta lenta a la biomasa baja y mayor riesgo de colapso del stock.
MCC9	Gran estabilidad; TAC elevado en periodos de tiempo medios y largos	Pasos limitados para aumentar el TAC
MCC11	Gran estabilidad	PGK inferior (sigue cumpliendo las normas mínimas)
SPSSFox	TAC1 muy elevado; respuesta rápida a la biomasa baja; TAC elevado a medio plazo	Aumento lento del TAC cuando el stock se está recuperando/se ha recuperado; TAC más bajo a corto y largo plazo
SPSSFox2	TAC1 muy elevado; respuesta rápida a la biomasa baja; TAC elevado a medio plazo	Aumento muy lento del TAC cuando el stock se está recuperando/se ha recuperado; TAC más bajo a corto y largo plazo



Decisiones de la Subcomisión 4 en 2024

- Selección de un MP
 - La Subcomisión 4 puede optar por reducir la lista de CMP antes de la COMM
 - las calibraciones 'b' y 'c' están disponibles para cada CMP
- Calendario de implementación del MP



Tipos de CMP

	CE	MCC9	MCC11	SPSSFox	SPSSFox2
Tipo	Empírico	Empírico	Empírico	Modelo	Modelo
Índice	Combinado	Combinado	Combinado	Combinado	Combinado
Escalas	N/A	9	11	N/A	N/A
TAC mínimo	N/A	4000 t	4609 t	N/A	N/A
Límite de estabilidad	± 25 % (cambio máximo permitido entre ciclos de ordenación)	Ninguno	Ninguno	± 25 % sin límite	límite de ±25%; sin límite de reducción del TAC cuando la biomasa (B) estimada del MP es inferior a B_{RMS}
Periodo de referencia	2016-2020	2017-2019	2017-2019	N/A	N/A
Descripción detallada	Intentos de mantener una tasa de explotación constante en el periodo de proyección, basándose en la tasa de explotación media de los últimos años históricos.	El TAC se ajusta entre un conjunto de nueve fases basadas en la ratio del índice medio de los tres años más recientes comparado con el índice medio de 2017– 2019.	Similar a MCC9 pero el TAC se calibra entre un conjunto de 11 escalas y hay un TAC mínimo distinto.	Un modelo de producción excedente de Fox con un HCR de palo de hockey en el que la mortalidad por pesca disminuye linealmente de $100*B_{RMS}$ a $40*SB_{RMS}$.	Como SPSSFox pero con una restricción de estabilidad bifurcada, tal y como se describe en el "Límite de estabilidad"



Decisiones de la Subcomisión 4 en 2024

- Calendario de implementación de los MP

Año	Ciclo de ordenación	Ejecución del MP	Actividad				Datos de entrada	
			Asesoramiento sobre MP implementado	Evaluación de stock	Revisión de la MSE	Evaluación de circunstancias excepcionales	Índice combinado*	Indicadores de circunstancias excepcionales
2024		x					x	
2025	1		x			x		x
2026						x		x
2027		x				x	x	x
2028			x	[x]		x		x
2029	2			[x]		x		x
2030		x			[x]	x	x	x
2031			x			x		x
2032	3					x		x
2033		x				x	x	x

*El índice combinado puede actualizarse anualmente, en función de los requisitos establecidos en el protocolo de circunstancias excepcionales.



Principales cambios en 2024

- Índice combinado actualizado
- Recondicionamiento de los OM
- Escalas añadidas a la MCC
- Actualizaciones de las pruebas de robustez



Esquema de la presentación

4. Revisión del plan de trabajo y de la MSE para el pez espada del Atlántico norte definidos en la Rec. 23-04
5. Resumen de los trabajos realizados sobre el índice combinado del pez espada del Atlántico norte
6. CMP y sus resultados ~~preliminares~~-finales, incluidas las pruebas de robustez
- 7. Elaboración de un protocolo de circunstancias excepcionales
8. Otros asuntos



Plan de trabajo de la Rec. 23-04

" "7. Durante 2024, el SCRS, teniendo en cuenta los progresos realizados hasta la fecha, identificará los objetivos de ordenación operativos finales:

- a. Revisar y aprobar el índice combinado de pez espada del Atlántico norte que se utilizará para probar los CMP en la evaluación de estrategias de ordenación (MSE) y, de conformidad con el punto 7f siguiente, volver a calcular las mediciones del desempeño para el conjunto actual de CMP;
- b. Revisar las variantes del CMP MCC a la luz de los cambios en el índice combinado y aumentar el número de pasos del TAC, si procede;
- c. Actualizar el índice combinado con los datos de capturas de 2023, si es posible;
- d. Desarrollar los componentes científicos del Protocolo de circunstancias excepcionales (ECP) para el pez espada del Atlántico norte y revisar el proyecto de protocolo de EC de la Subcomisión 4;
- e. Llevar a cabo las pruebas de robustez previstas en el plan de trabajo del SCRS para el pez espada de 2024, incluidas las relacionadas con el cambio climático y la eficacia de los límites de talla mínima, y añadir pruebas de robustez del impacto de diversas lagunas de datos dentro del índice combinado en el desempeño del CMP;
- f. Evaluar el efecto y desarrollar resultados para un desfase de dos años en los datos antes de la reunión plenaria del SCRS de 2024. Si el índice combinado y las evaluaciones actualizadas de los CMP no han finalizado al término de la reunión plenaria del SCRS de 2024, el SCRS debería proporcionar los resultados finales utilizando el año pesquero 2022 como año final para el índice combinado, incorporando así un desfase de dos años en los datos.

Para apoyar los esfuerzos anteriores, el SCRS y la Subcomisión 4 celebrarán una o más reuniones de diálogo sobre la MSE, según sea necesario, en 2024. En la Reunión anual de ICCAT de 2024, la Comisión revisará los CMP finales y seleccionará uno para su adopción y aplicación con el fin de establecer el TAC para 2025-2027 y años futuros."



Protocolo de circunstancias excepcionales

- Apoya la identificación de las EC y ofrece posibles acciones que la Comisión puede decidir emprender.
- La Subcomisión 4 es la principal responsable del desarrollo del protocolo
- La Subcomisión 4 puede solicitar ayuda al SCRS en lo referente a los componentes científicos de una EC.
 - En caso de solicitarse, un pequeño grupo de trabajo se encargará de esta tarea en 2025
- Ejemplos de N-ALB y BFT



Proceso básico

1. El SCRS evalúa anualmente si existen EC.
2. Si puede haber EC, el SCRS informa a la COMM y le asesora sobre si puede haber cambios en el asesoramiento científico.
3. La COMM decide si son necesarias medidas de ordenación alternativas y cuáles serán éstas.



Principios de las EC - Ejemplo con el atún rojo

Principios de las EC

- a. Cuando existan pruebas de que **la dinámica de los stocks y/o de las pesquerías se encuentran en un estado que no se había considerado plausible previamente** en el contexto de la evaluación de la estrategia de ordenación (MSE);

- b. Cuando existan pruebas de que **los datos necesarios para aplicar el procedimiento de ordenación (MP) no están disponibles o no son suficientes** o ya no son pertinentes (tal y como se definen en la Tabla 1b); y/o

- c. Cuando hay evidencias de que **el total de captura es superior al total admisible de capturas (TAC)** fijado a través del MP.



Resumen de EC

- La Subcomisión A4 puede optar por desarrollar un protocolo en 2025; se puede pedir al SCRS que apoye el desarrollo de componentes científicos
- La Subcomisión 4 puede desear que el SCRS tenga en cuenta los tipos de indicadores que pueden ser apropiados para el pez espada



Esquema de la presentación

4. Revisión del plan de trabajo y de la MSE para el pez espada del Atlántico norte definidos en la Rec. 23-04
5. Resumen de los trabajos realizados sobre el índice combinado del pez espada del Atlántico Norte
6. CMP y sus resultados ~~preliminares~~-finales, incluidas las pruebas de robustez
7. Elaboración de un protocolo de circunstancias excepcionales
8. Otros asuntos





Otros asuntos

- Plan de trabajo de la MSE para el pez espada del Atlántico norte en 2025
 - Pruebas de robustez adicionales
 - Cambio climático
 - Límites de talla mínima
 - Protocolo de circunstancias excepcionales



Resumen

- Está previsto que la Comisión seleccione un MP para generar el TAC en 2025+.
- Están disponibles los resultados finales de desempeño del CMP
- Existe una gran variedad de tipos de CMP disponibles para su selección, todos ellos cumplen los estándares mínimos de los objetivos de ordenación de seguridad y de estado.
- Existe información detallada sobre la estructura de la MSE y los resultados de la CMP:
 - [Página web de la MSE de pez espada](#)
 - [Sitio web interactivo de los resultados](#)



Información adicional de apoyo

Las siguientes diapositivas no están previstas para la presentación, pero contienen información adicional útil



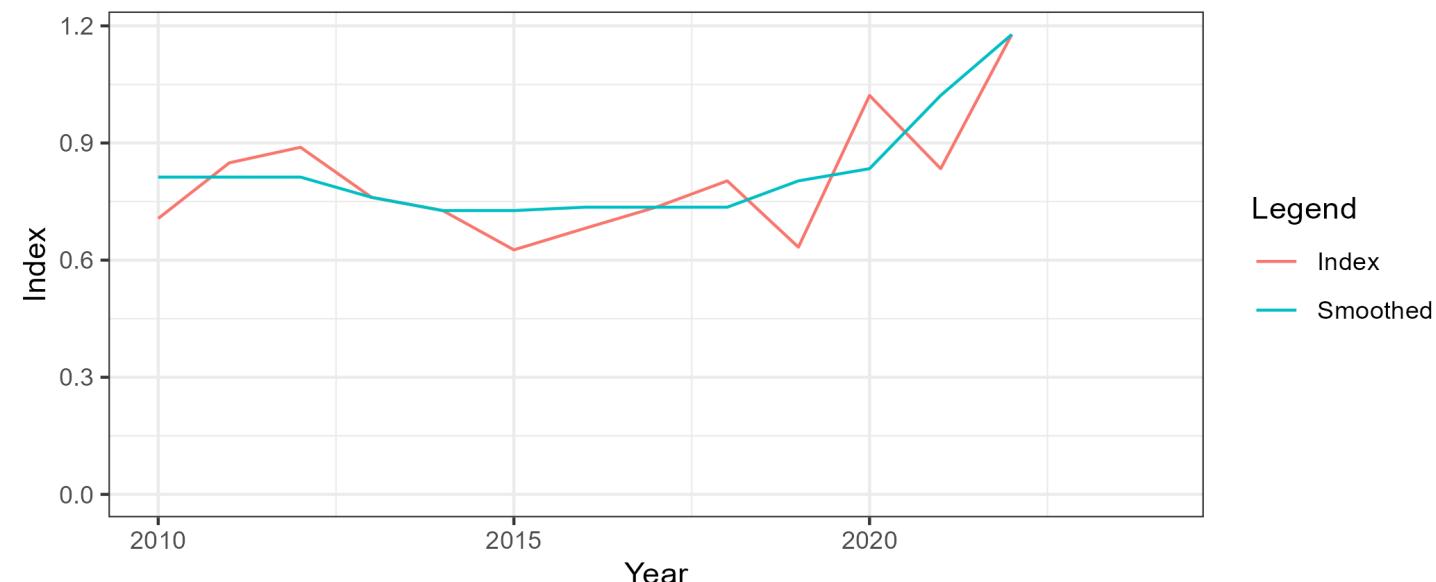
Procedimientos de ordenación candidatos



Explotación constante: CE

El objetivo es mantener la tasa de explotación (ER) a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3





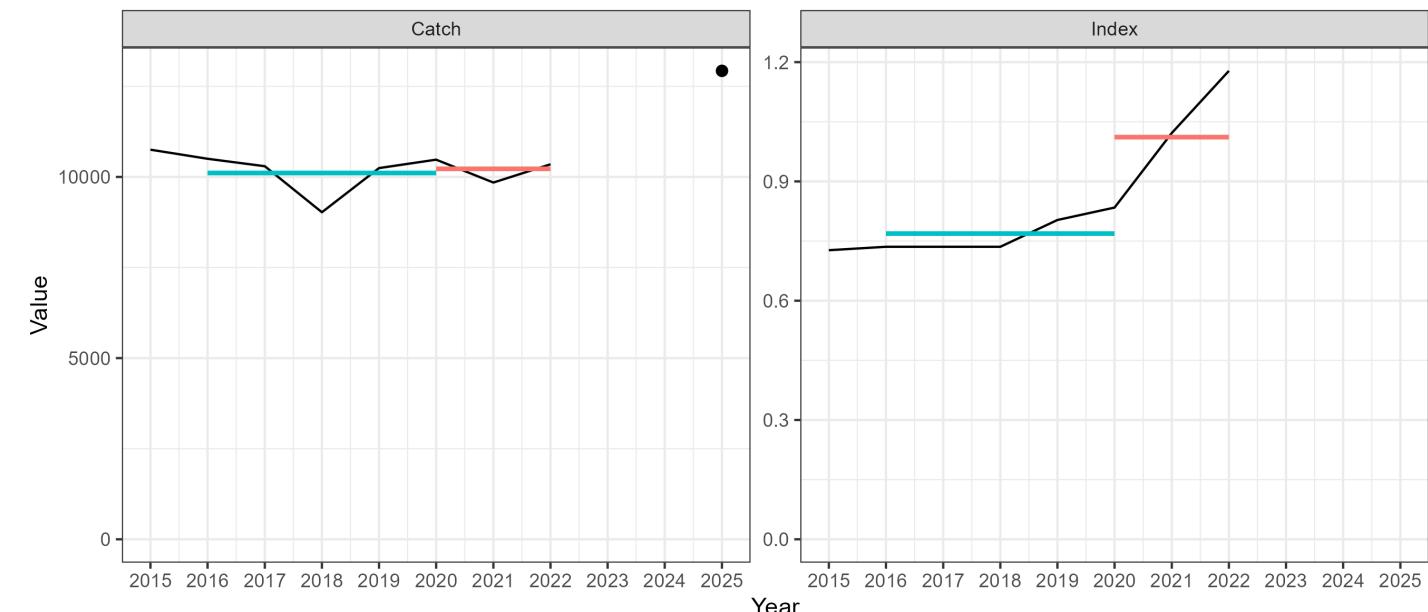
Explotación constante: CE

El objetivo es mantener la tasa de explotación a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Calcular la tasa de explotación media relativa *histórica* (2016:2020) y *actual* (y-2, y-1, y) (capturas/índice)

Ejemplos de TAC DE 2025

- ER histórica: $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actual: $10.223 / 1,011 = 10.108$





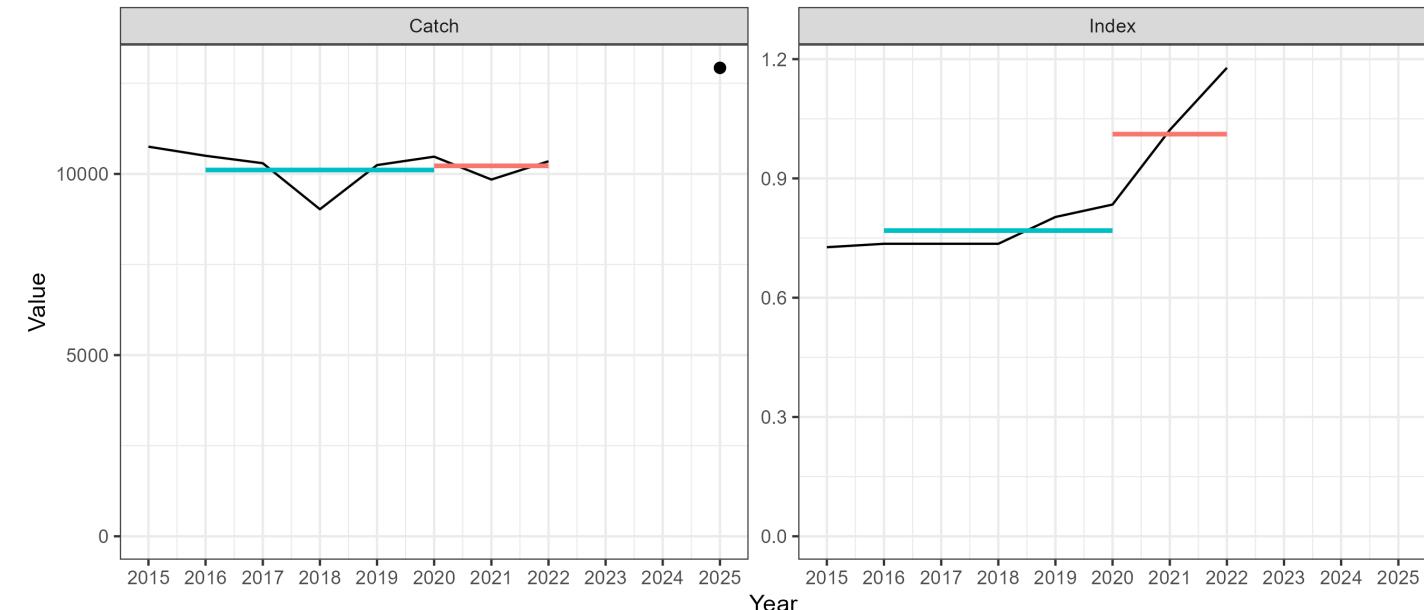
Explotación constante: CE

El objetivo es mantener la tasa de explotación a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Calcular la tasa de explotación media relativa *histórica* (2016:2020) y *actual* (y-2, y-1, y) (capturas/índice)
3. Calcular el ratio del índice

Ejemplo de TAC de 2025

- ER histórica: $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actual: $10.223 / 1,011 = 10.108$
- Ratio del índice: 1,31

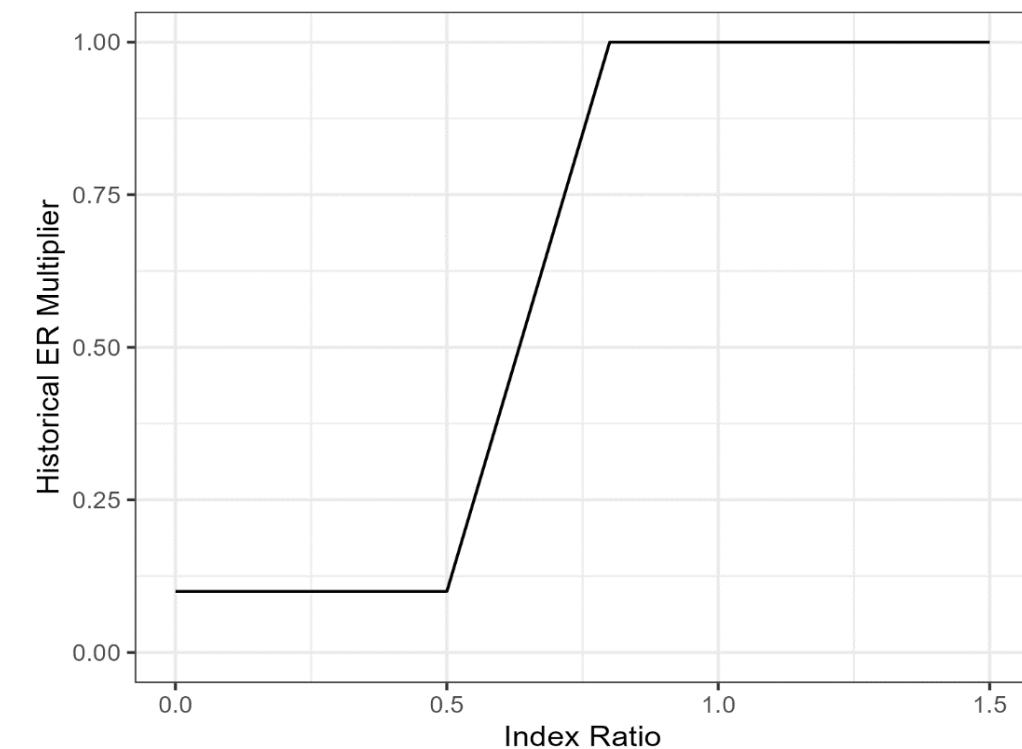




Explotación constante: CE

El objetivo es mantener la tasa de explotación a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Calcular la tasa de explotación media relativa *histórica* (2016:2020) y *actual* ($y-2, y-1, y$) (capturas/índice)
3. Calcular el ratio del índice
4. Aplicar HCR
 - a. Si el *ratio del índice* es $> 0,8$: ER objetivo = ER histórico
 - b. Si el *ratio del índice* es $< 0,5$: ER objetivo = 0,1 ER histórica
 - c. En caso contrario: disminución lineal de la ER objetivo





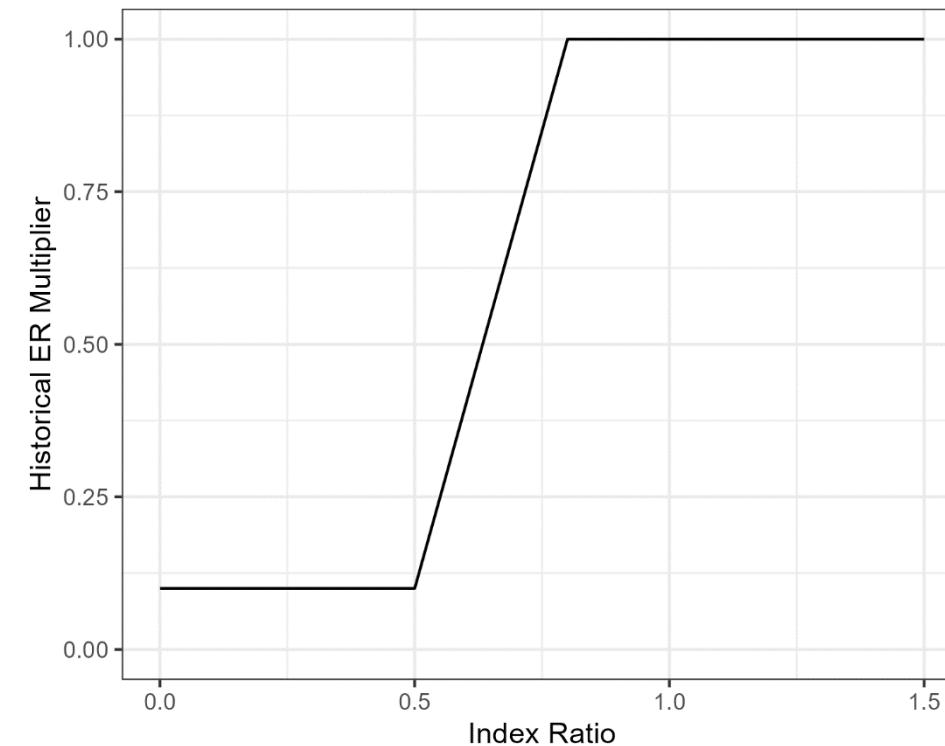
Explotación constante: CE

El objetivo es mantener la tasa de explotación a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
 2. Calcular la tasa de explotación media relativa *histórica* (2016:2020) y *actual* ($y-2, y-1, y$) (capturas/índice)
 3. Calcular el ratio del índice
 4. Aplicar HCR
-
- a. Si $\text{el ratio de ER} > 0,8$: ER objetivo = ER histórica
 - b. Si $\text{ratio de ER} < 0,5$: ER objetivo = 0,1 ER histórica
 - c. En caso contrario: disminución lineal de ER objetivo

Ejemplo de TAC de 2025

- ER histórica: $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actual: $10.223 / 1,011 = 10.108$
- Ratio del índice: 1,31
- ER objetivo = ER histórica





Explotación constante: CE

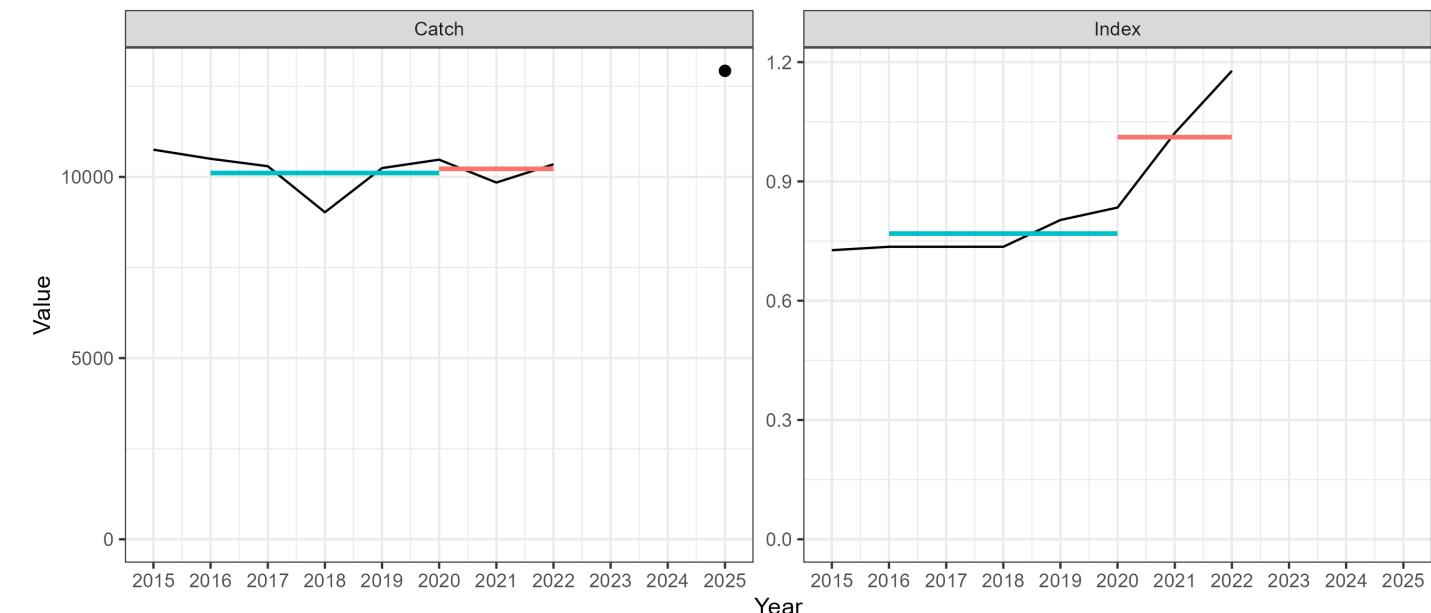
El objetivo es mantener la tasa de explotación a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Calcular la tasa de explotación media relativa *histórica* (2016:2020) y *actual* (y-2, y-1, y) (capturas/índice)
3. Calcular el ratio de la tasa de explotación (histórica/actual)
4. Aplicar HCR
5. Calcular TAC

$$\text{TAC}_y = \theta \frac{\text{ER}_{\text{target}}}{\text{ER}_{\text{current}}} \text{TAC}_{y-1}$$

Ejemplo de TAC de 2025

- ER histórica: $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actual: $10.223 / 1,011 = 10.108$
- Ratio del índice: 1,31
- ER objetivo = ER histórica
- TAC = 13.567 ($1,31 * \text{último TAC}$)





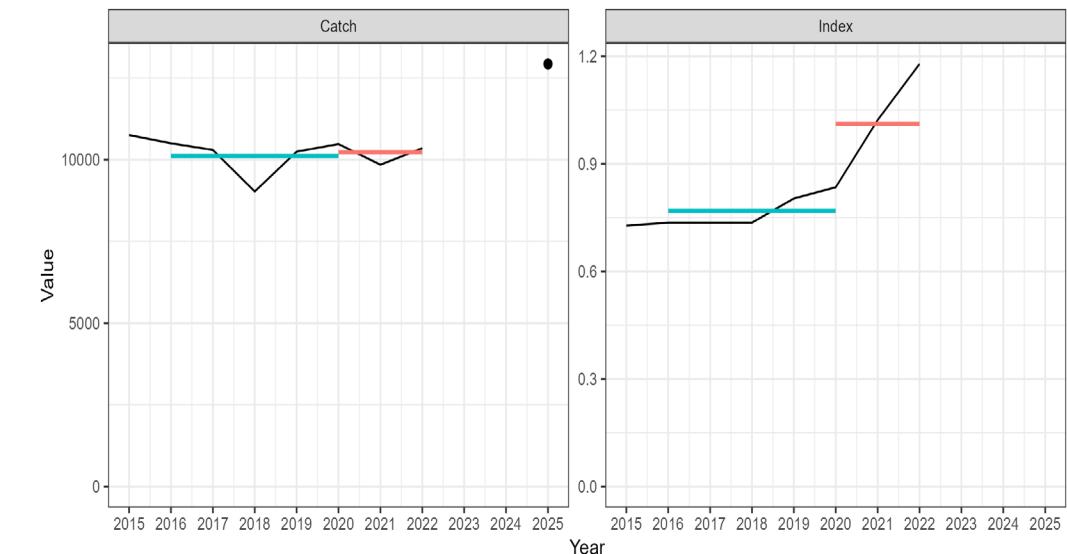
Explotación constante: CE

El objetivo es mantener la tasa de explotación a un nivel constante: la tasa media de explotación de 2016 a 2020

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Calcular la tasa de explotación media relativa *histórica* (2016:2020) y *actual* ($y-2, y-1, y$) (capturas/índice)
3. Calcular el ratio de la tasa de explotación (histórica/actual)
4. Aplicar HCR
5. Calcular TAC
6. Aplicar la restricción de cambio máximo (no superior al 25 %)

Ejemplo de TAC de 2025

- ER histórica: $10.108 / 0,768 = 13.148$
- ER actual: $10.223 / 1,011 = 10.108$
- Ratio del índice: 1,31
- ER objetivo = ER histórica
- ~~TAC = $13.567 (1,31 * \text{último TAC})$~~
- TAC = $12.927 (1,25 * \text{último TAC})$





Modelo de producción excedente estado-espacio de Fox: SPSSFox y SPSSFox2

El TAC se establece con una política de F fija, ajustada por el estado estimado del stock a partir del modelo de SP de Fox

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Aplicar el modelo de evaluación *SAMtool::SP_SS*
3. Aplicar HCR



Modelo de producción excedente estado-espacio de Fox: SPSSFox y SPSSFox2

El TAC se establece con una política de F fija, ajustada por el estado estimado del stock a partir del modelo de SP de Fox

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud 3
2. Aplicar el modelo de evaluación *SAMtool::SP_SS*
3. Aplicar HCR

$$F_{\text{set}} = \begin{cases} F_{\text{targ}} & \text{if } B_{\text{curr}} \geq B_{\text{thresh}} \\ F_{\text{targ}}(-0.367 + 1.167 \frac{B_{\text{curr}}}{B_{\text{thresh}}}) & \text{if } B_{\text{lim}} < B_{\text{curr}} < B_{\text{thresh}} \\ F_{\text{min}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

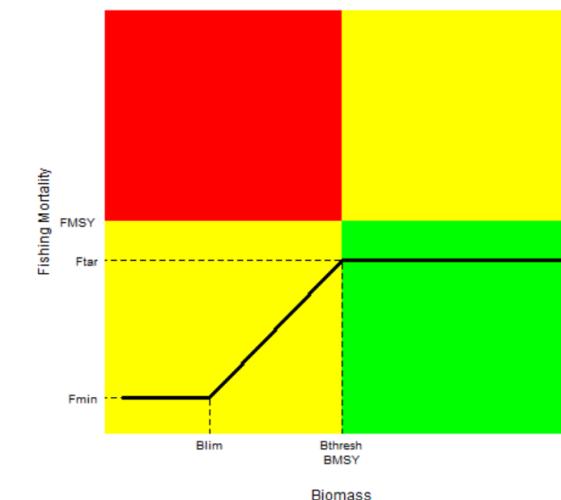
$F_{\text{targ}} = \text{tunepar} \times 0,15$

$B_{\text{actual}} = \text{biomasa actual estimada}$

$B_{\text{thresh}} = B_{\text{RMS}}$ estimada

$B_{\text{lim}} = 0,4 B_{\text{thresh}}$

$F_{\text{min}} = 0,1 F_{\text{targ}}$



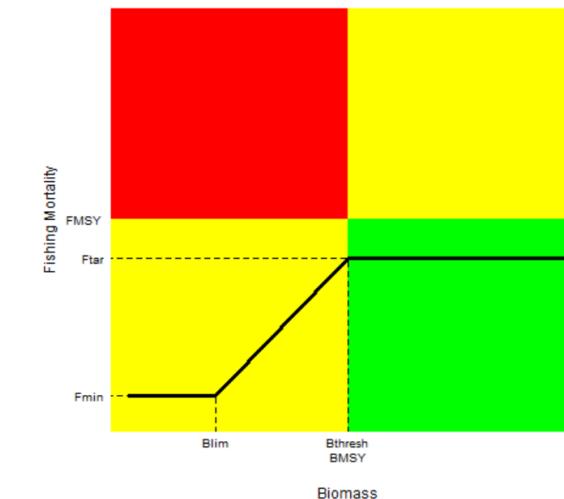


Modelo de producción excedente estado-espacio de Fox: SPSSFox y SPSSFox2

El TAC se establece con una política de F fija, ajustada por el estado estimado del stock a partir del modelo de SP de Fox

1. Alisado del índice utilizando la mediana móvil de Tukey sobre la longitud
2. Aplicar el modelo de evaluación *SAMtool::SP_SS*
3. Aplicar HCR
4. Calcular $TAC = F_{set} \times B_{curr}$
5. Aplicar la restricción de cambio máximo de TAC
 - a. SPSSFox: +/- 25 %
 - b. SPSSFox2: sin restricción a la baja si B/B_{RMS} estimada < 1

$$F_{set} = \begin{cases} F_{targ} & \text{if } B_{curr} \geq B_{thresh} \\ F_{targ} \left(-0.367 + 1.167 \frac{B_{curr}}{B_{thresh}} \right) & \text{if } B_{lim} < B_{curr} < B_{thresh} \\ F_{min} & \text{otherwise} \end{cases}$$





Captura mayoritariamente constante (MCC)

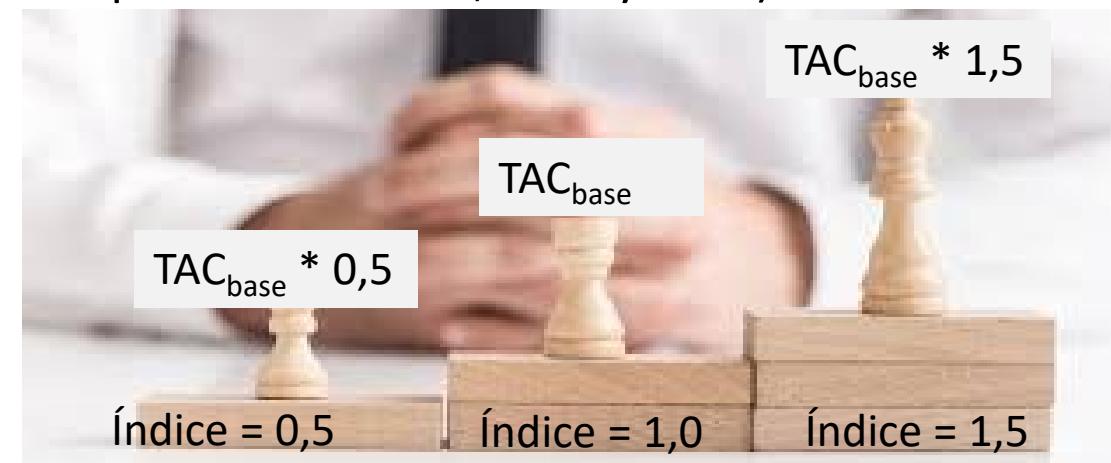
- El objetivo de la MCC (captura mayoritariamente constante) es que la captura se mantenga lo más constante posible y:
 - Sólo aumente si el índice combinado aumentó sustancialmente, y,
 - Sólo disminuya si el índice combinado disminuyó sustancialmente.
- Para ello, utiliza un CMP escalonado, en el que el TAC aplicado es uno de los valores disponibles asociados a escalas predeterminadas.





Captura mayoritariamente constante (MCC)

- En primer lugar, se hizo una estimación aproximada de la captura constante que permitiría alcanzar el PGK60 y también lograr que la probabilidad de se dispare el LRP sea < 15 % si se utiliza como MP. Esto equivale a ~12.600 t.
- Este valor se utilizó entonces para calcular un TAC_{base} , el TAC_{base} se emplea para establecer todos los valores de TAC para cada una de las escalas de la MCC.
 - El TAC base (TAC_{base}) se calculó del siguiente modo:
 - $TAC_{base} = \theta * 12.600$
 - donde θ es el parámetro de calibración que permite alcanzar la PGK deseada a corto plazo (actualmente probada en 51 %, 60 % y 70 %).





Captura mayoritariamente constante (MCC)

- A continuación, se calcula un ratio del índice (I_{rat}) comparando la media actual de 3 años del índice combinado (I_{curr}) con una media histórica de 3 años del índice combinado (I_{base}):
 - $I_{rat} = I_{curr} / I_{base}$
- A continuación, se desarrollaron una serie de escalas para cubrir un rango de valores de I_{rat} .
 - Cada escala tenía un TAC establecido que se utilizaba cuando el I_{rat} actual se situaba dentro del rango de valores de I_{rat} asignados a cada escala.





Captura mayoritariamente constante (MCC)

MCC9

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.7 & \text{if } I_{\text{rat}} \geq 1.7 \\ 1.6 & \text{if } 1.6 \leq I_{\text{rat}} < 1.7 \\ 1.5 & \text{if } 1.5 \leq I_{\text{rat}} < 1.6 \\ 1.4 & \text{if } 1.4 \leq I_{\text{rat}} < 1.5 \\ 1.3 & \text{if } 1.3 \leq I_{\text{rat}} < 1.4 \\ 1.2 & \text{if } 1.2 \leq I_{\text{rat}} < 1.3 \\ 1.0 & \text{if } 0.75 \leq I_{\text{rat}} < 1.2 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{\text{rat}} < 0.75 \end{cases}$$

MCC11

$$\Delta_{TAC} = \begin{cases} 1.85 & \text{if } I_{\text{rat}} \geq 1.85 \\ 1.75 & \text{if } 1.75 \leq I_{\text{rat}} < 1.85 \\ 1.65 & \text{if } 1.65 \leq I_{\text{rat}} < 1.75 \\ 1.55 & \text{if } 1.55 \leq I_{\text{rat}} < 1.65 \\ 1.45 & \text{if } 1.45 \leq I_{\text{rat}} < 1.55 \\ 1.35 & \text{if } 1.35 \leq I_{\text{rat}} < 1.45 \\ 1.25 & \text{if } 1.25 \leq I_{\text{rat}} < 1.35 \\ 1.15 & \text{if } 1.15 \leq I_{\text{rat}} < 1.25 \\ 1.00 & \text{if } 0.75 \leq I_{\text{rat}} < 1.15 \\ 0.75 & \text{if } 0.5 \leq I_{\text{rat}} < 0.75 \\ 0.5 & \text{if } I_{\text{rat}} < 0.5 \end{cases}$$



Escalas de MCC

Número de escalas	MCC9			MCC11		
	Valores Icur	TAC PGK60 (toneladas)	TAC PGK70 (toneladas)	Valores Icur	TAC PGK60 (toneladas)	TAC PGK70 (toneladas)
11				> 1,85	17.628	17.055
10				1,75 - 1,85	16.675	16.133
9	> 1,7	16.030	15.423	1,65 - 1,75	15.722	15.211
8	1,6 - 1,7	15.087	14.516	1,55 - 1,65	14.769	14.289
7	1,5 - 1,6	14.144	13.609	1,45 - 1,55	13.816	13.367
6	1,4 - 1,5	13.201	12.702	1,35 - 1,45	12.863	12.445
5	1,3 - 1,4	12.258	11.794	1,25 - 1,35	11.911	11.523
4	1,2 - 1,3	11.315	10.887	1,15 - 1,25	10.958	10.602
3	0,75 - 1,2	9.429	9.073	0,75 - 1,15	9.528	9.219
2	0,50 - 0,75	7.072	6.804	0,50 - 0,75	7.146	6.914
1	< 0,50	4.000	4.000	< 0,50	4.764	4.609