

# Consejo del ICES de revisión de la Regla de Explotación de la sardina ibérica propuesta por Portugal y España (Febr. 2021)

## Grupo ad hoc Sardina Ibérica CC.Sur (01/07/2021)

Bases: Workshop for the evaluation of the Iberian sardine HCR (WKSARHCR 2021)  
12<sup>th</sup> of April 2021 & 27–30 April 2021 Y Consejo ICES 26 Mayo 2021



[www.azti.es](http://www.azti.es)



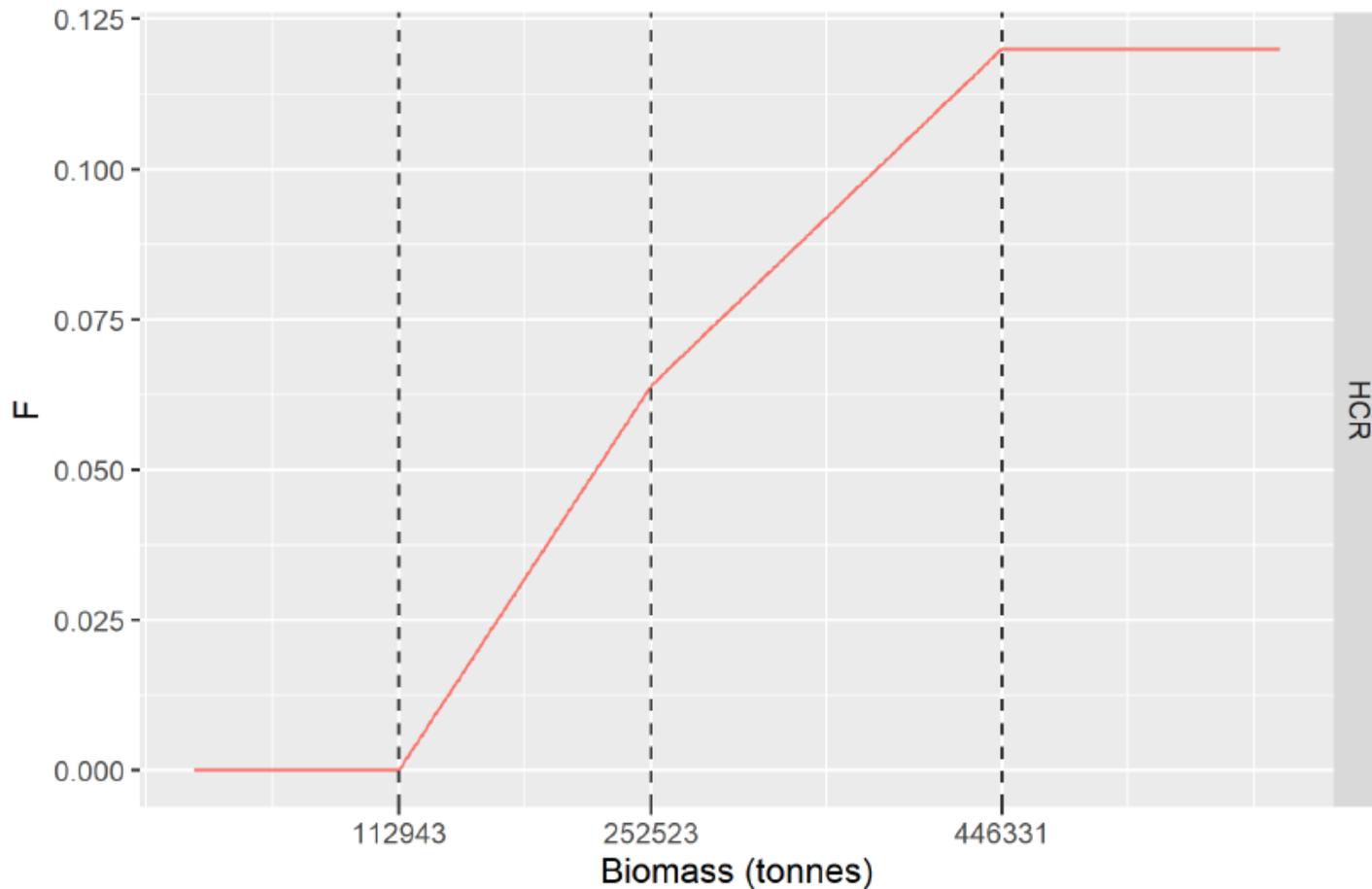
Artur Pastor, Albufeira, 50/60's



Resumen de Resultados y del consejo para el CCR.Sur (Julio 2021)

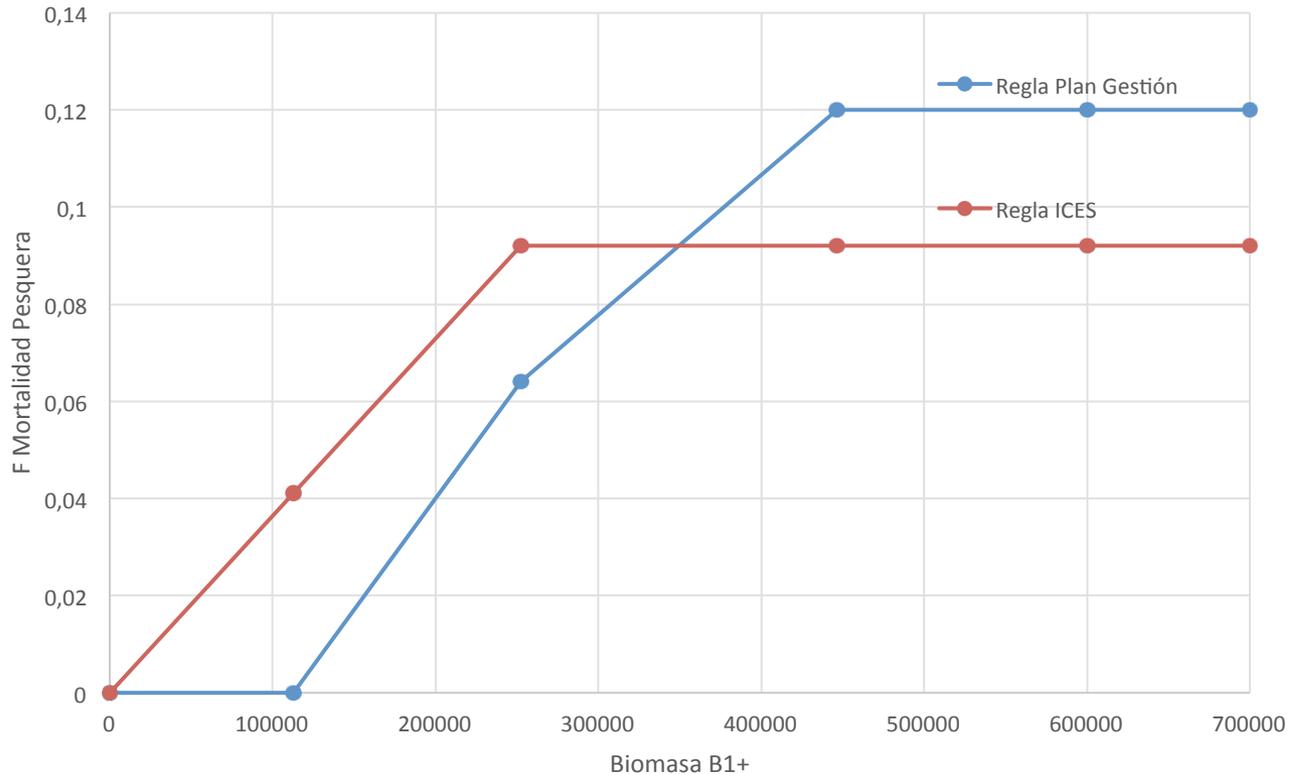
Andrés Uriarte (AZTI-presentation), Manuela Azevedo (IPMA & Chair), Isabel Riveiro (IEO), Laura Wise (IPMA)

## La REGLA DE EXPLOTACIÓN propuesta por Portugal y España



*Proposed HCR. The biomass reference levels of  $B_{1+}$  reported correspond to  $B_{loss}(2018)=112\,943$  t,  $B_{trigger\_low} = B_{pa\_low} = 252\,523$  t and  $B_{trigger\_medium} = B_{pa\_medium} = 446\,331$  t.*

## La REGLA DE EXPLOTACIÓN propuesta por Portugal y España Comparada con la Regla standard del CIEM (ICES) para dar consejo



### Bases para la evaluación de las Reglas:

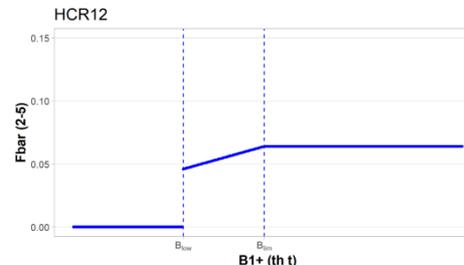
A partir de la evaluación CIEM 2020 → Biomasa 2020 por encima de Blim y de Bpa y asumiendo Capturas 2020 conforme a la regla HCR12 (19106 t)

Y Revisando los puntos de referencia biológicos para la gestión de esta sardina (TOR a)

# Puntos de referencia biológicos para la gestión (anteriores) y regla HCR12

BRP	Value	Technical basis
$B_{lim}$	196 334 t	$B_{lim}$ = Hockey-stick change point
$B_{pa}$	252 523 t	$B_{pa} = B_{lim} * \exp(1.645 * \sigma)$ , $\sigma = 0.153$ (ICES, 2018)
$F_{lim}$	0.156	Stochastic long-term simulations performed with EqSim software (50% probability $B_{1+} < B_{lim}$ )
$B_{trigger}$	252 523 t	$B_{trigger} = B_{pa}$
$F_{pa}$	0.032	Stochastic long-term simulations with ICES MSY AR (= 5% probability $B_{1+} < B_{lim}$ ), performed with EqSim software
$F_{MSY}$	0.224	Median $F_{target}$ which maximizes yield without $B_{trigger}$
Adopted $F_{MSY}^*$	0.032	If $F_{pa} < F_{MSY}$ then $F_{MSY} = F_{pa}$

$F_{target}$  (precautionary HCR12) = 0.064

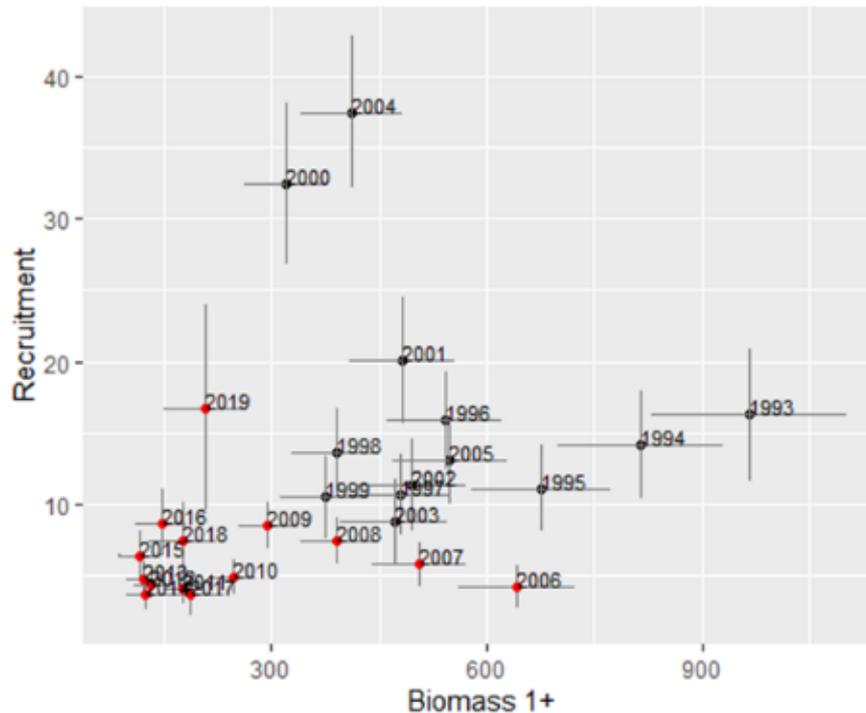
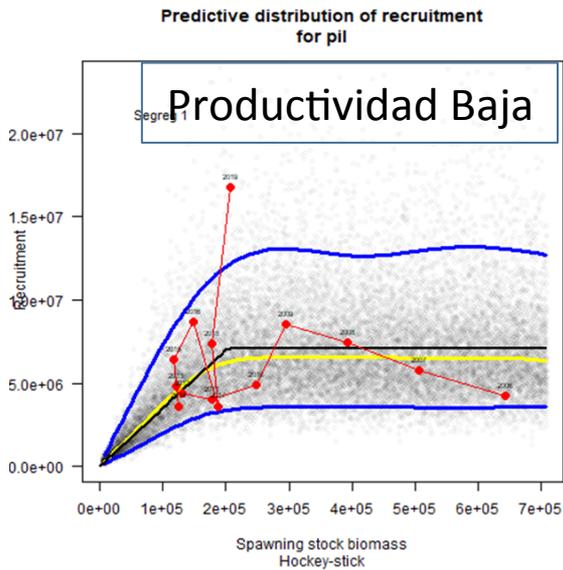


- i)  $B_{1+} \leq 112\ 900$  tonnes then  $F=0$
- ii)  $112\ 900 < B_{1+} \leq 196\ 334$  tonnes, then the catch shall be fixed at value consistent with  $F$  increasing linearly from  $F=0.046$  to  $F=0.064$
- iii)  $B_{1+} > 196\ 334$  tonnes then  $F=0.064$

# WKSARHCR: Reajustes de los Puntos de referencia (ToR a)

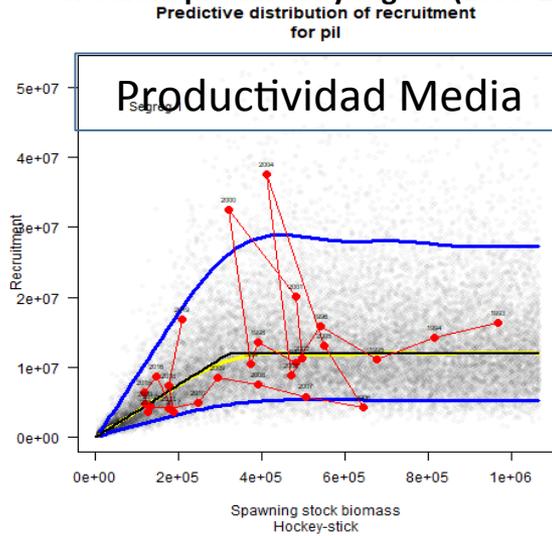
- $B_{lim}$ ,  $B_{pa}$ ,  $MSY$ ,  $B_{trigger}$

## Low productivity regime (2006-2019)



Amplio rango de biomazas con evidencia de hundimiento del reclutamiento

## Medium productivity regime (1993-2019)



- Iguales  $B_{lim}$  aunque se añadan las observaciones de Biomazas y Reclutas más recientes.

E Intervalos de confianza superponibles

→ Se dejan iguales:  $B_{lim}$ ,  $B_{pa}$ ,  $MSY$ ,  $B_{trigger}$

## WKSARHCR: Reajustes de los Puntos de referencia (ToR a)

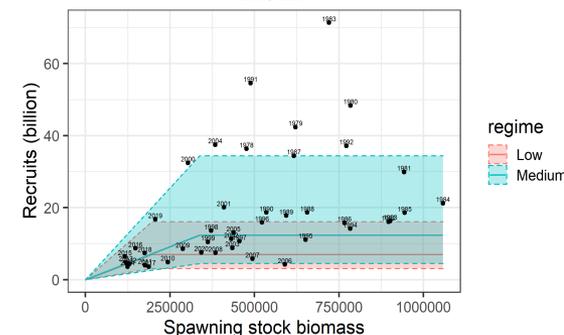
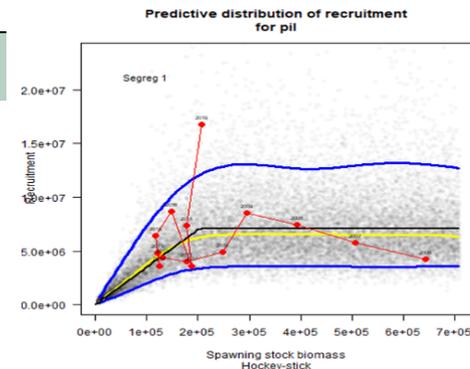
Punto de referencia	Valor	Bases
Blim	196 334 t	Punto de inflexión de la relación Stock-Reclutamiento
Bpa	252 523 t	Blim corregido por la incertidumbre de la Evaluación
MSY_Btrigger	252 523 t	Biomasa umbral de regulación del Fmsy en la regla estándar ICES MSY_Btrigger = Bpa
Flim	0.26	F simulada aleatoriamente en el marco MSE que estabiliza la Biomasa en Blim (en promedio, probabilidad del 50%)
Fpa	0.092	F simulada aleatoriamente en el marco MSE con la regla de consejo estándar ICES que supone un riesgo de caer por debajo de Blim del 5%
Fmsy	0.092	F simulada aleatoriamente en el marco MSE sin usar Bumbral que maximiza las capturas sin suponer un riesgo de caer por debajo de Blim mayor del 5% (si $F_{msy} < F_{pa}$ --> $F_{msy} = F_{pa}$ )

- el aumento del valor de Fmsy, se debe a la inclusión a la estimación del reclutamiento en el año 2019 (superior a la media reciente) y al procedimiento distinto de su evaluación (usando ahora el marco MSE)

# WKSARHCR: Evaluación de la regla (ToR b)

- Bases evaluación WGHANSA 2020 y capt 2020 igual al consejo conforme a HCR12
- Evaluación de Estrategias de Explotación (MSE): igual que en WKSARMP
- Bajo dos Escenarios de Productividad:

Scenario	Productivity	S-R model and parameters
Sc1	'Low': whole simulation period (2020-2050) <b>Prod. Baja</b>	Hockey-stick 'Low'; 2006–2019; a=35.6, b=196 334 tonnes; Sigma = 0.423
Sc2	'Low-to-Medium': <b>Prod de baja a media</b> If $B_{1+2020}$ is $< B_{lim\_med}$ (337 448 t) start with 'Low' in 2020 and while $B_{1+y-1} < B_{lim\_med}$ keep R='Low';  If $B_{1+2020}$ is $> B_{lim\_med}$ start with 'Medium' in 2020  All: Whenever $B_{1+y-1} = B_{lim\_med}$ then R='Medium' and stays in the Medium productivity regardless of any future biomass value in $B_{1+y+1}$	Hockey-stick 'Low'; 2006–2019; a=35.6, b=196 334 tonnes; Sigma= 0.423  Hockey-stick 'Medium'; 1993–2019; a=36.6, b=337 448 tonnes; Sigma = 0.522



Options	ID	Alternatives
Recruitment Scenarios	REC	Low, Low-to-medium, Mix
Harvest control rule	HCR	No fishing, HCR50, HCR45, HCR40, HCR35, HCR30, ICES MSY AR Low, ICES MSY AR Med

# Productividad baja persistente

$$\text{Risk 3} = \max(P(B_{1+} < B_{\text{lim}}))$$

$B_{\text{lim}} = 196\ 334$  tonnes

Low productivity							
Metrics	Periods	HCR30	HCR35	HCR40	HCR45	HCR50	ICES MSY AR
B <sub>1+</sub> (thousand tonnes)*	2021–2026	326	323	322	320	319	320
	2021–2030	315	312	311	308	307	307
	2041–2050	295	287	283	281	278	282
Catch (thousand tonnes)*	2021–2026	30	33	32	32	32	31
	2021–2030	30	31	31	30	30	30
	2041–2050	30	34	33	32	32	31
F *	2021–2026	0.085	0.094	0.099	0.103	0.104	0.101
	2021–2030	0.087	0.096	0.1	0.102	0.103	0.101
	2041–2050	0.098	0.11	0.117	0.121	0.121	0.115
IAV** (thousand tonnes)*	2021–2026	2	3	5	6	7	4
	2021–2030	2	4	5	6	7	4
	2041–2050	2	3	5	6	7	4
Mean probability of reaching the maximum catch (%)	2021–2026	38.7	33.6	23.7	17.1	11.6	-
First year B <sub>lim</sub> > 196 kt	2021–2050	2021	2021	2021	2021	2021	2021

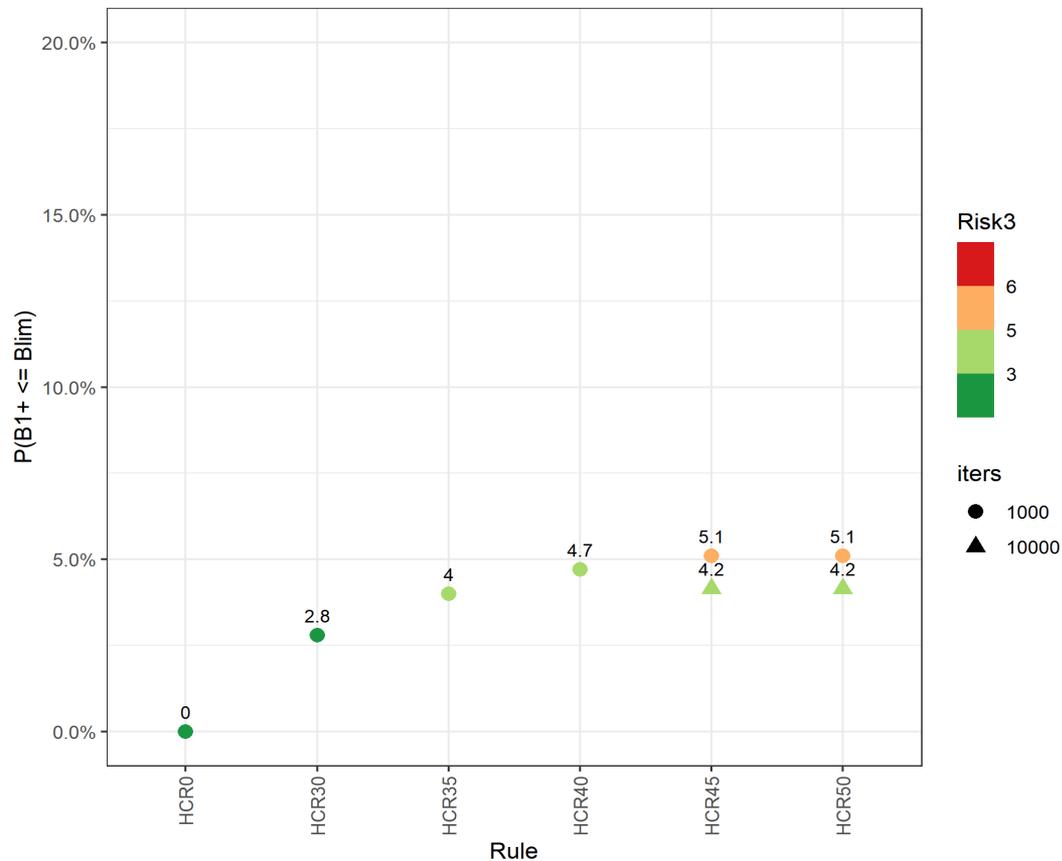
\* Median estimates.

\*\* Interannual variability.

# Productividad baja persistente

$$Risk\ 3 = \max(P(B1+ < B_{lim}))$$

$B_{lim} = 196\ 334$  tonnes



- Todas las reglas son precautorias con riesgos inferiores al 5% (Risk3 < 5%)
- La biomasa B1+ en 2021-2026 se la espera por encima de  $B_{lim}$  para todas la reglas
- Capturas medianas entre 30 y 32 mil t (2021-2026) y 30-24 mil t (a largo plazo)
- Variabilidad interanual de unas 2 a 7 mil t (las menores con HCR30 y máximas con HCR 50)
- Capturas máxima bajo este escenario de baja productividad a HCR35

# Productividad cambiante de bajo a media

$$\text{Risk 3} = \max(P(B_{1+} < B_{\text{lim}}))$$

$B_{\text{lim}} = 337\ 448$  tonnes

Metrics	Periods	Harvest control rules				
		HCR30	HCR35	HCR40	HCR45	HCR50
$B_{1+}$ (thousand tonnes)*	2021–2026	487	482	477	472	475
	2021–2030	518	513	502	496	496
	2041–2050	590	579	563	551	541
Catch (thousand tonnes)*	2021–2026	30	35	40	45	50
	2021–2030	30	35	40	45	50
	2041–2050	30	35	40	45	50
F *	2021–2026	0.061	0.07	0.079	0.087	0.093
	2021–2030	0.058	0.067	0.077	0.085	0.093
	2041–2050	0.052	0.062	0.072	0.083	0.092
IAV** (thousand tonnes)*	2021–2026	1	2	3	4	5
	2021–2030	1	1	2	3	4
	2041–2050	0	0	1	1	2
Mean probability of reaching the maximum catch (%)	2021–2026	56.8	58.8	51.7	43.5	39.2
First year $B_{\text{lim}} > 196$ kt	2021–2050	2021	2021	2021	2021	2021
First year $B_{\text{lim}} > 337$ kt	2021–2050	2024	2025	2025	2025	2025
Risk type 3 (%)	2041–2050	1	1.5	2.3	2.7	3.8

\* Median estimates.

\*\* Interannual variability.

# Productividad cambiante de bajo a media

$$\text{Risk 3} = \max(P(B_{1+} < B_{\text{lim}}))$$

$B_{\text{lim}} = 337\,448$  tonnes

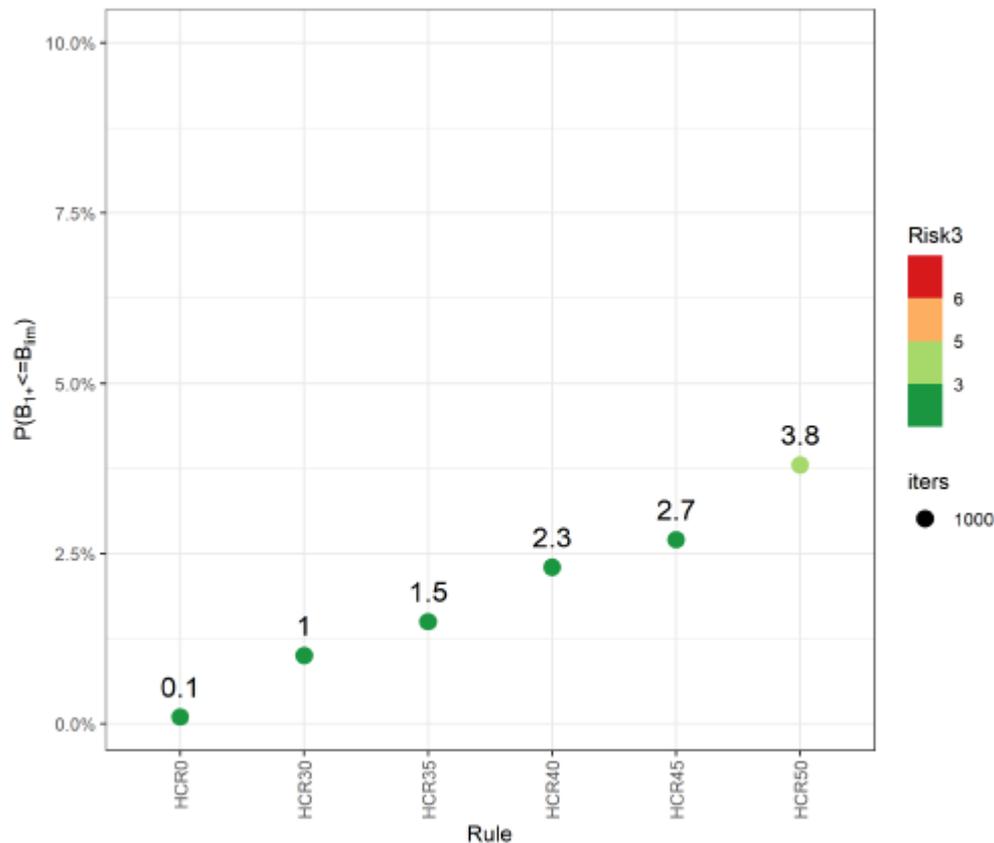


Figure A1\*\* Risk type 3,  $P(B_{1+} \leq B_{\text{lim}} = 337\,448$  tonnes), computed in the long term for the simulation tested HCRs, including a no fishing rule (HCR0), under a low-to-medium productivity scenario

- Todas las reglas son precautorias con riesgos a Blim inferiores al 5% (Risk3 < 5%)
- La biomasa B1+ en 2021-2026 se la espera por encima de  $B_{\text{lim}}$  para todas la reglas
- Capturas medianas crecientes e igual al TACmax corto y largo plazo.
- Variabilidad interanual entre 1 a 4 mil t (creciente conforme mayor TACmax)
- Capturas máxima bajo este escenario de productividad al alza con HCR50

# CONCLUSIONES

- El ICES considera que el régimen de baja productividad del stock (bajos niveles de reclutamientos 2003-2019 ) sigue siendo el escenario de referencia.
  - Aunque pueda existir una transición a un régimen de productividad intermedia (1993-2019).
- **Todas la Reglas ensayadas son consistentes con los principios de precaución ( con riesgos a Blim inferiores al 5%) tanto en largo plazo como en el corto plazo (2021-2026).**
- **Este resultado es robusto a un cambio potencial a mayores niveles de productividad del stock.**
- Bajo el régimen de productividad bajo, las capturas esperables de las reglas evaluadas son todas muy parecidas, difiriendo algo más en la variabilidad interanual (aumentando cuanto mayor sea el TACmax).
  - En este régimen de productividad la regla HC35 produce las mayores capturas y menores F
- Si el stock caminara a un estado de mayor productividad, las mayores capturas y variabilidad interanual se producirían con las reglas de mayores TACmax.
- ICES ha reevaluado los puntos de referencia para la gestión y el Fmsy ha pasado de 0.032 a 0.092.
- Los resultados expuestos dependen de la evaluación disponible del año 2020, in en caso de que hubiera cambios en la dinámica del reclutamiento o en la biología o en el esquema de explotación pesquera, haría falta reevaluar el funcionamiento de esta regla.
- Durante la segunda mitad del año, se analizarán la posible incorporación de las campañas de otoño en la evaluación del esta población de sardina, que puede conllevar la revisión de la evaluación y de los puntos de referencia biológicos para la gestión.
- Había otro escenario de productividad oscilante entre la baja y la media que no hemos expuesto porque sus puntos de referencia biológicos quedan mal definidos.

**Gracias**

**Obrigado**

**Thank you!**



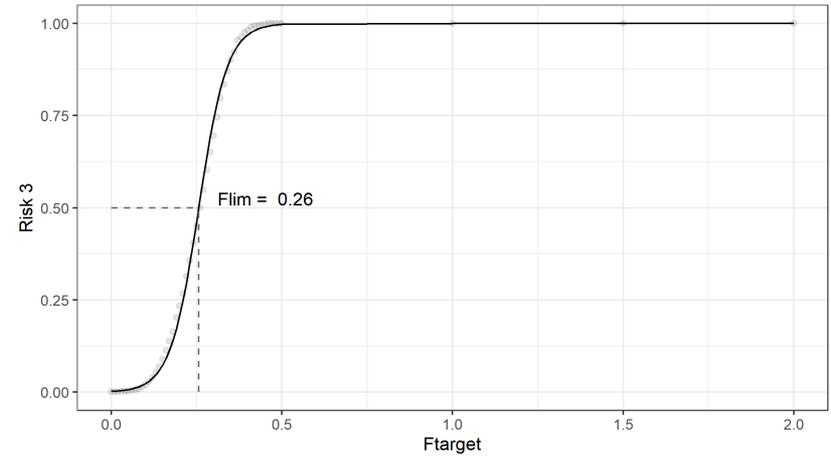
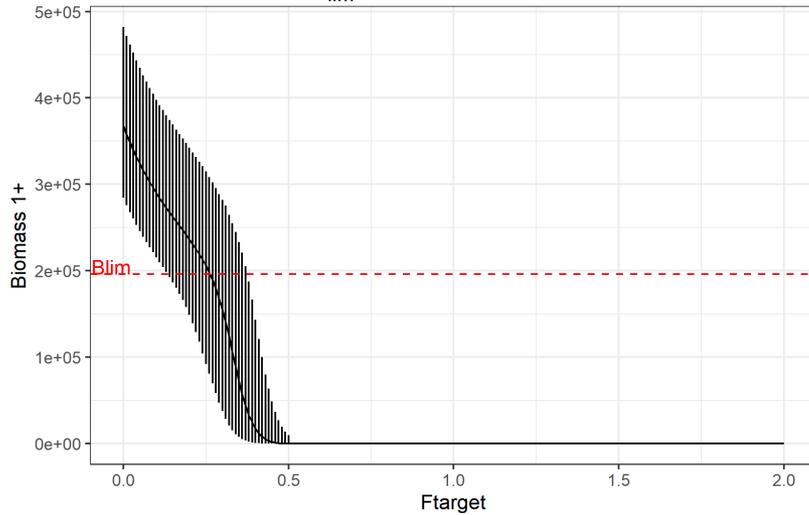


# MATERIAL SUPLEMENTARIO

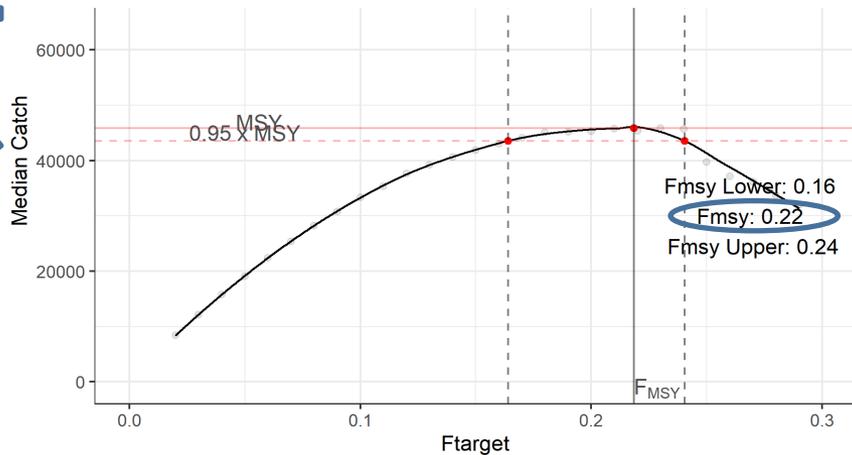
- Por si acaso
- Just in case

•  $F_{lim}$ ,  $F_{MSY}$ ,  $F_{pa}$  estimados en el marco de evaluación MSE (WKG MSE3 & ICES, 2021)

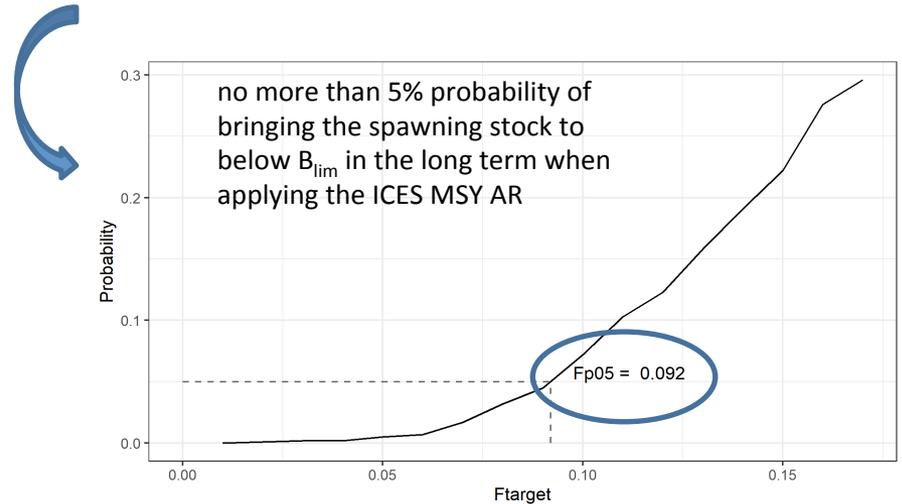
**$F_{lim}$  - Low productivity regime:** Summary plot for Iberian Sardine SSB median (solid black line) and 95% intervals (shaded area) at fixed values of  $F$ . Simulations were run without assessment and observation errors and without  $B_{trigger}$  to estimate  $F_{lim}$ . Horizontal dashed line represents  $B_{lim} = 196\ 334$  tonnes



**$F_{MSY}$  - Low productivity regime:** Median catch yield curve with estimated  $F_{msy}$  reference point. Vertical black lines:  $F_{MSY}$  estimate (solid) and range at 95% of maximum yield (dashed). Simulations were run with assessment and observation errors and without  $B_{trigger}$ . Horizontal red lines: maximum median catch estimate (solid) and 0.95 times maximum median catch estimates (dashed).



**$F_{pa}$  - Low productivity regime:** Maximum probability of  $SSB < B_{lim}$  (solid black line) with the ICES MSY AR. Simulations were run with assessment and observation errors and with  $B_{trigger}$  to estimate  $F_{pa}$ . Horizontal dashed black line indicates probability of 5%.



# WKSARHCR: Reajustes de los Puntos de referencia (ToR a)

BRP	Low productivity	Medium productivity	Technical basis
$B_{lim}$	196 334 t	337 448 t	$B_{lim}$ = Hockey-stick change point
$B_{pa}$	252 523 t	446 331 t	$B_{pa} = B_{lim} * \exp(1.645 * \sigma)$ $\sigma = 0.153$ for the low productivity $\sigma = 0.17$ for the medium productivity
$F_{lim}$	0.26 year <sup>-1</sup>	0.28 year <sup>-1</sup>	Stochastic long-term simulations within an MSE framework (50% probability $B_{1+} < B_{lim}$ )
$B_{trigger}$	252 523 t	446 331 t	$B_{trigger} = B_{pa}$
$F_{pa}$	0.092 year <sup>-1</sup>	0.111 year <sup>-1</sup>	Stochastic long-term simulations within an MSE framework with ICES MSY AR (= 5% probability $B_{1+} < B_{lim}$ );
$F_{MSY}$	0.22 year <sup>-1</sup>	0.24 year <sup>-1</sup>	Median $F_{target}$ which maximizes yield without $B_{trigger}$ from stochastic long-term simulations within an MSE framework
Adopted $F_{MSY}^*$	0.092 year <sup>-1</sup>	0.111 year <sup>-1</sup>	If $F_{pa} < F_{MSY}$ then $F_{MSY} = F_{pa}$

# Reference Points estimation with EqSim

Reference point	Technical basis	WKPELA	WKSARMP		2021		2021
		2017	2019		(without fixing $B_{lim}$ and $B_{pa}$ )		(fixing $B_{lim}$ and $B_{pa}$ )
		1993-2015	1993-2017	2006-2017	1993-2019	2006-2019	2006-2019
$B_{lim}$	Hockey-stick change point	337448	361639	196334	320952	202815	196334
$B_{pa}$	$B_{lim} * \exp(1.645 * \diamond)$	446331	465137	252523	402744	254501	252523
$F_{lim}$	50% Prob of $B_{1+} < B_{lim}$	0.25 (75 500 t)	0.23 (75 207 t)	0.156 (27 709 t)	0.26 (77 304 t)	0.23 (42 660 t)	0.26 (45 922 t)
$F_{MSY}$	median $F_{target}$ that maximizes MSY	0.25 (68 678 t)	0.198 (69 207 t)	0.22 (28 312 t)	0.24 (75 791 t)	0.27 (44 592 t)	0.26 (45 356 t)
$F_{pa}$	ICES MSY AR $\leq$ 5% Prob $B_{1+} < B_{lim}$	0.119 (52 398 t)	0.098 (47 448 t)	0.032 (8 044 t)	0.099 (48 574 t)	0.073 (20 097 t)	0.130 (32 848 t)
$F_{MSY}$ adopted	If $F_{p0.5} < F_{MSY}$ then $F_{MSY} = F_{p0.5}$	0.119	0.098	0.032	0.099	0.073	0.130