



Índice

2. ANTECEDENTES	2
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO	4
3.1. Objetivo específico 1:	4
4. RESULTADOS	5
4.1. Objetivo específico 1:	5
4.1.1. Datos de entrada	5
4.1.2. Ajuste del modelo a los datos	7
4.2. Objetivo específico 2:	9
4.2.1. Indicadores del stock	9

2. ANTECEDENTES

Ejemplo N°1: cómo insertar una figura de la carpeta Figuras"

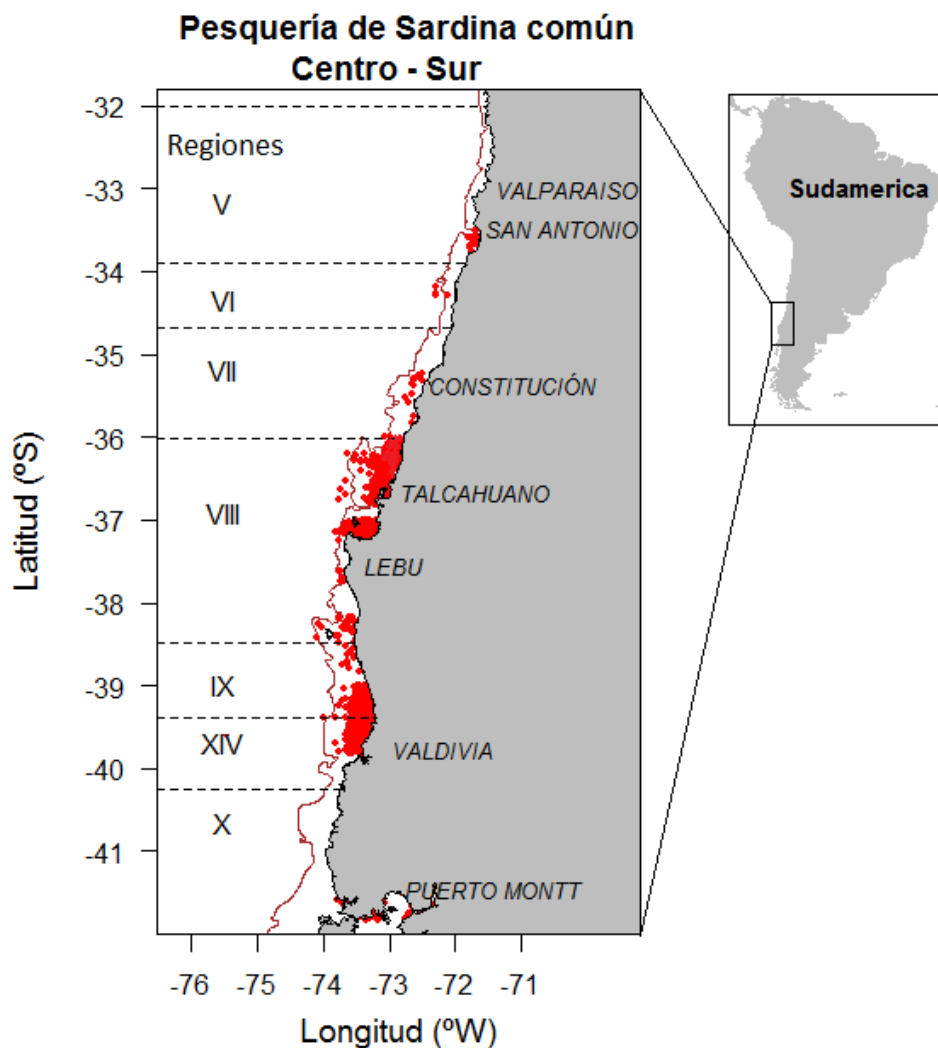
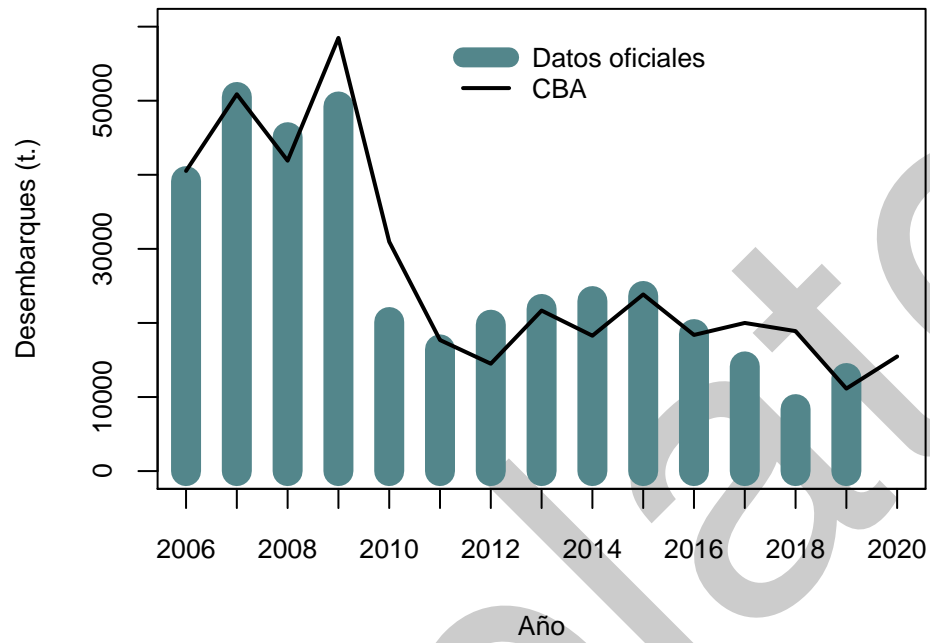


Figura 1. Distribución espacial de datos provenientes del muestreo biológico realizado por IFOP para el monitoreo de la pesquería de sardina común. La línea color café corresponde a la isóbata de los 200 m.

Ejemplo N°2: cómo generar un plot y que quede guardado en la carpeta Figuras



3. METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.1. Objetivo específico 1:

“Implementar procedimientos de evaluación de stock basados en protocolos científicos para la determinación del estatus de sardina común, con arreglo al nivel de información, conocimiento e incertidumbre correspondiente, conforme a los estándares actuales en ciencia pesquera.”

Ejemplo N°3 cómo incorporar una tabla con ecuaciones

Algunos ayuda memoria para escribir ecuaciones en latex :

<http://minisconlatex.blogspot.com/2010/11/ecuaciones.html>

<https://manualdelatex.com/tutoriales/ecuaciones>

<https://rinconmatematico.com/instructivolatex/formulas.htm>

Tabla 4.

Modelo de las observaciones del Modelo Anual con información en tallas.

Variable	Ecuación	Descripción
Captura estimada en número a la edad	$\hat{C}_{l,t} = \frac{F_{l,t}}{Z_{l,t}} N_{l,t} (1 - S_{l,t})$	$\hat{C}_{l,t}$ Captura en número estimada a la longitud l y t en el año.
Desembarques en peso	$\hat{Y}_t = \sum_l \hat{C}_{l,t} w_l$	w_l es el peso medio a la longitud l
Proporción de la captura a la longitud de la flota	$\hat{p}_{l,t}^f = \frac{\hat{C}_{l,t}}{\sum_l \hat{C}_{l,t}}$	$\hat{C}_{l,t}$ Captura en número estimada a la longitud l .
Abundancia a la longitud del crucero	$\hat{N}_{l,t}^c = N_{l,t} e^{-dt^c Z_{l,t}} S_l^c$	dt^c es la fracción del año en la cual se realiza el crucero
Selectividad del crucero	$S_l^c = \left(1 + \exp \left[-\ln 19 \frac{(l - l_{50}^c)}{\Delta^c} \right] \right)^{-1}$	l_{50}^c longitud al 50 % Δ^c rango entre la longitud al 95 % y 50 %
Biomasa total del crucero	$\hat{B}_t^c = q^c \sum_l \hat{N}_{l,t}^c w_l$	w_l es el peso medio a la longitud q^c es la capturabilidad/ disponibilidad del crucero
Captura por Unidad de esfuerzo	$CPUE_t = q \left[\sum_{l_{min}}^{l_{max}} S_{l,t} N_{l,t} w_l \frac{(1 - \exp(-Z_{l,t}))}{Z_{l,t}} \right]$	q : coeficiente de capturabilidad

4. RESULTADOS

4.1. Objetivo específico 1:

“Implementar procedimientos de evaluación de stock basados en protocolos científicos para la determinación del estatus de sardina común, con arreglo al nivel de información, conocimiento e incertidumbre correspondiente, conforme a los estándares actuales en ciencia pesquera.”

4.1.1. Datos de entrada

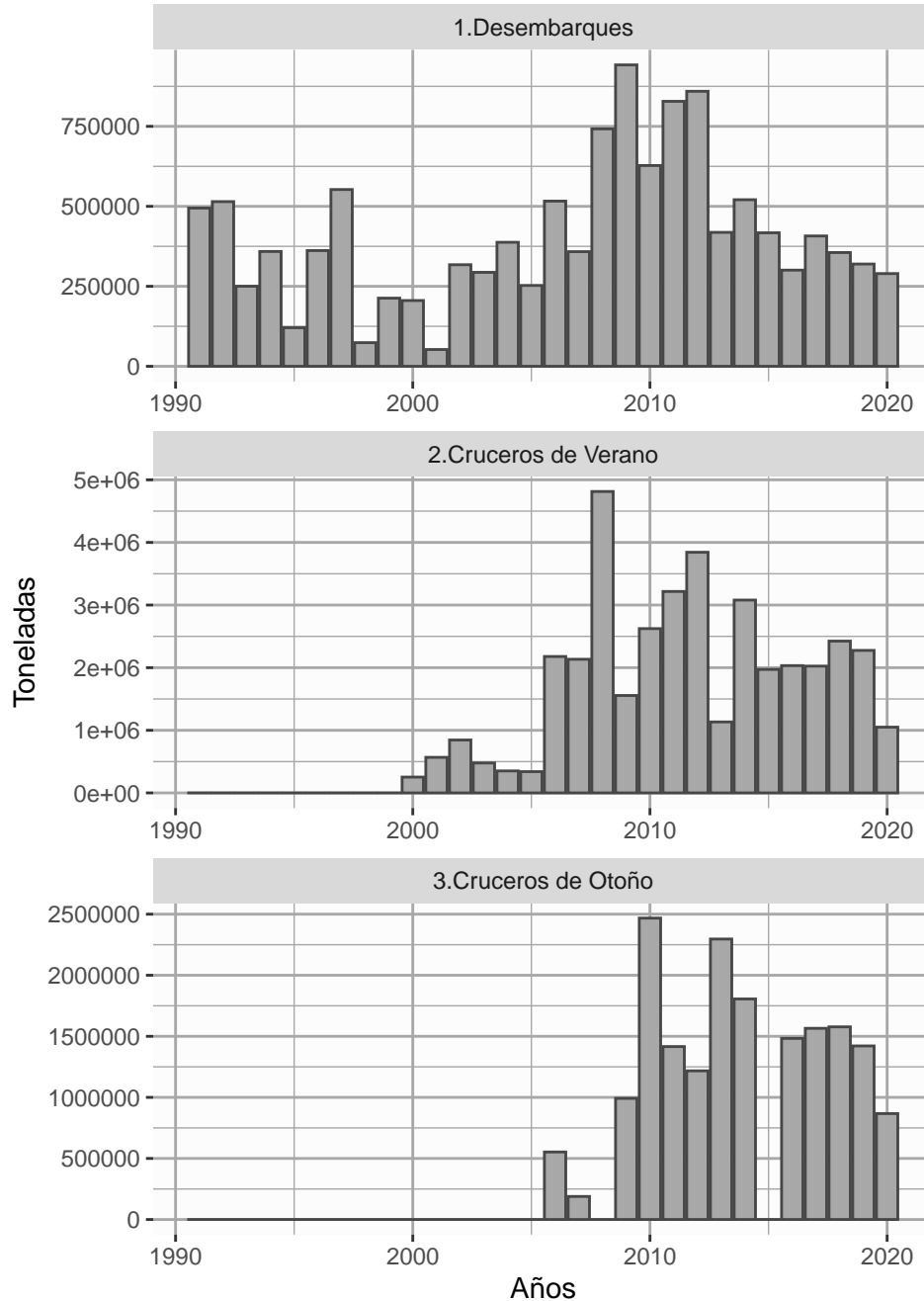


Figura 17. Serie de desembarques y biomazas estimadas por la evaluación hidroacústica de verano y otoño utilizadas como datos de entrada al modelo de evaluación de stock de sardina común de las Regiones de Valparaíso a Los Lagos.

**Tabla 1.**

Índices de abundancia utilizadas en la evaluación de stock de sardina común provenientes de los cruceros de Verano (RECLAS), Otoño (PELACES), crucero de huevos (MPDH) y Desembarques + Descarte y sus respectivos coeficientes de variación (cv).

Años	Biomasa Crucero Verano	cv	Biomasa Crucero Otoño	cv	MPDH	cv	Desembarques	cv
1991	0	0.3	0	0.3	0	100	494567	0.01
1992	0	0.3	0	0.3	0	100	514787	0.01
1993	0	0.3	0	0.3	0	100	250237	0.01
1994	0	0.3	0	0.3	0	100	358949	0.01
1995	0	0.3	0	0.3	0	100	120608	0.01
1996	0	0.3	0	0.3	0	100	361735	0.01
1997	0	0.3	0	0.3	0	100	552515	0.01
1998	0	0.3	0	0.3	0	100	73892	0.01
1999	0	0.3	0	0.3	0	100	212993	0.01
2000	252601	0.3	0	0.3	0	100	205616	0.01
2001	567819	0.3	0	0.3	0	100	52469	0.01
2002	844713	0.3	0	0.3	498337	100	317467	0.01
2003	477998	0.3	0	0.3	0	100	293654	0.01
2004	351125	0.3	0	0.3	5186	100	387597	0.01
2005	339783	0.3	0	0.3	125008	100	252695	0.01
2006	2178397	0.3	552880	0.3	0	100	516296	0.01
2007	2134043	0.3	188675	0.3	168611	100	358380	0.01
2008	4813144	0.3	0	0.3	109162	100	742168	0.01
2009	1555625	0.3	991730	0.3	213762	100	942051	0.01
2010	2623565	0.3	2467720	0.3	579715	100	627588	0.01
2011	3216857	0.3	1416034	0.3	649985	100	828172	0.01
2012	3843000	0.3	1217169	0.3	157893	100	859565	0.01
2013	1133477	0.3	2296489	0.3	87575	100	418607	0.01
2014	3079434	0.3	1805815	0.3	83554	100	520667	0.01
2015	1972148	0.3	0	0.3	0	100	417249	0.01
2016	2032684	0.3	1482799	0.3	0	100	300574	0.01
2017	2025002	0.3	1565315	0.3	0	100	407403	0.01
2018	2424330	0.3	1577507	0.3	0	100	355545	0.01
2019	2275425	0.3	1421176	0.3	0	100	319650	0.01
2020	1050175	0.3	867257	0.3	0	100	289779	0.01

4.1.2. Ajuste del modelo a los datos

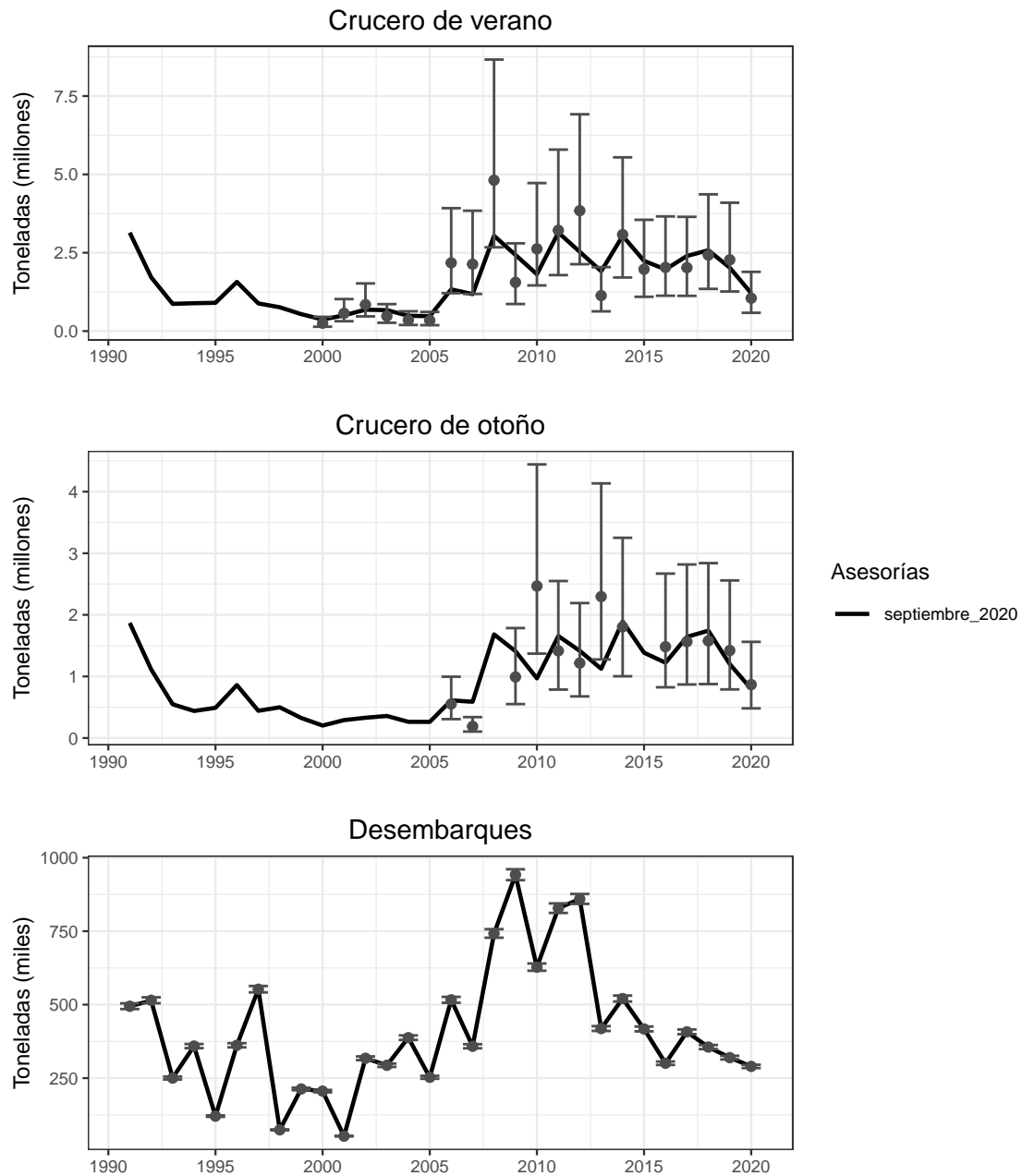


Figura 26. Ajustes del modelo anual en edades a los valores de biomazas de cruceros de verano, otoño y desembarques. Las barras corresponden al intervalo de confianza asintótico y el círculo al valor del estimador central.

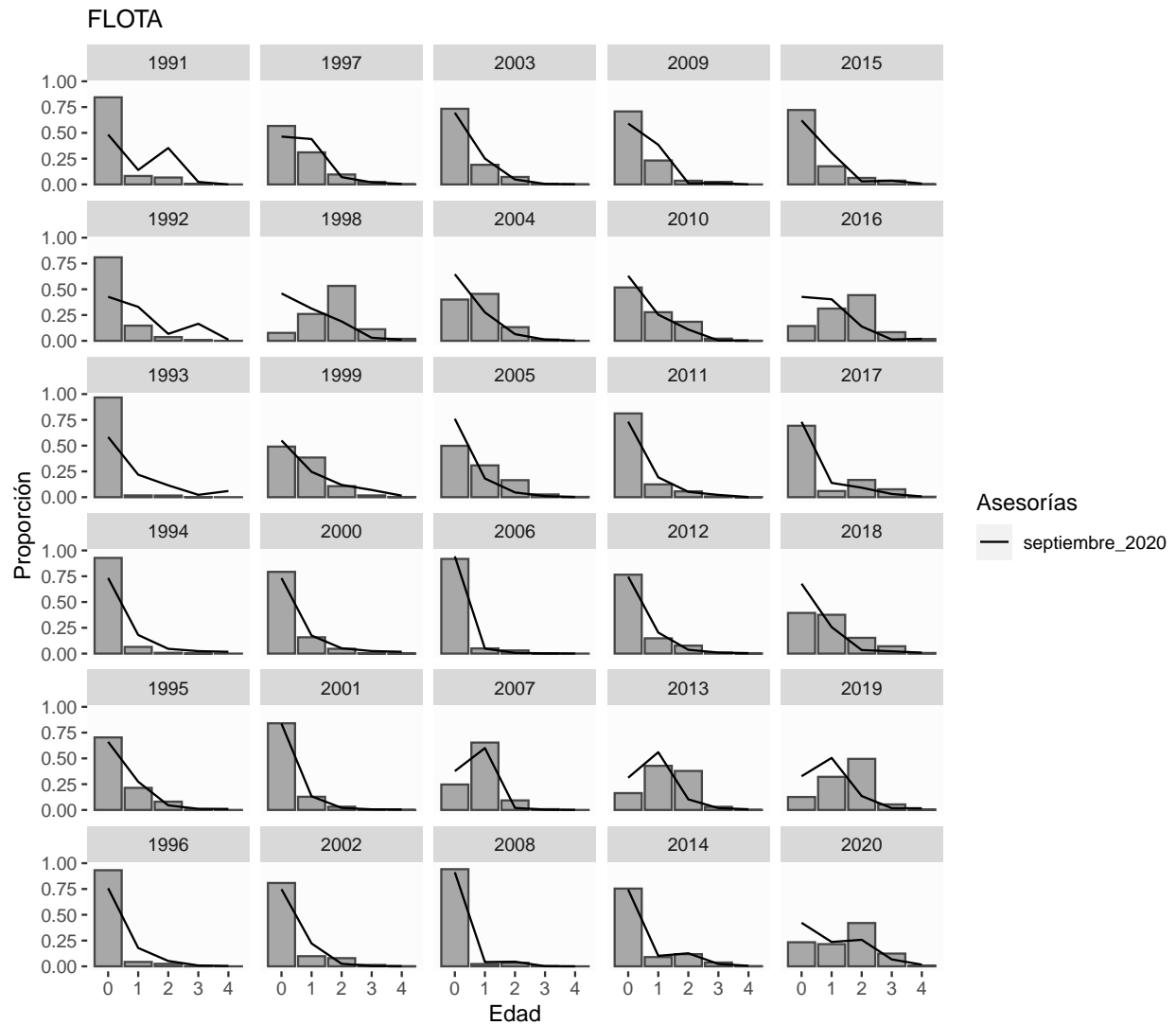


Figura 28. Ajustes del modelo a las composiciones de edades de las **Capturas de la flota** sardina común centro-sur.

4.2. Objetivo específico 2:

“Establecer el estatus actualizado de sardina común, sobre la base de sus principales indicadores estandarizados de estado y flujo, propagando para estos efectos todas las fuentes de incertidumbre subyacente a la pesquería.”

4.2.1. Indicadores del stock

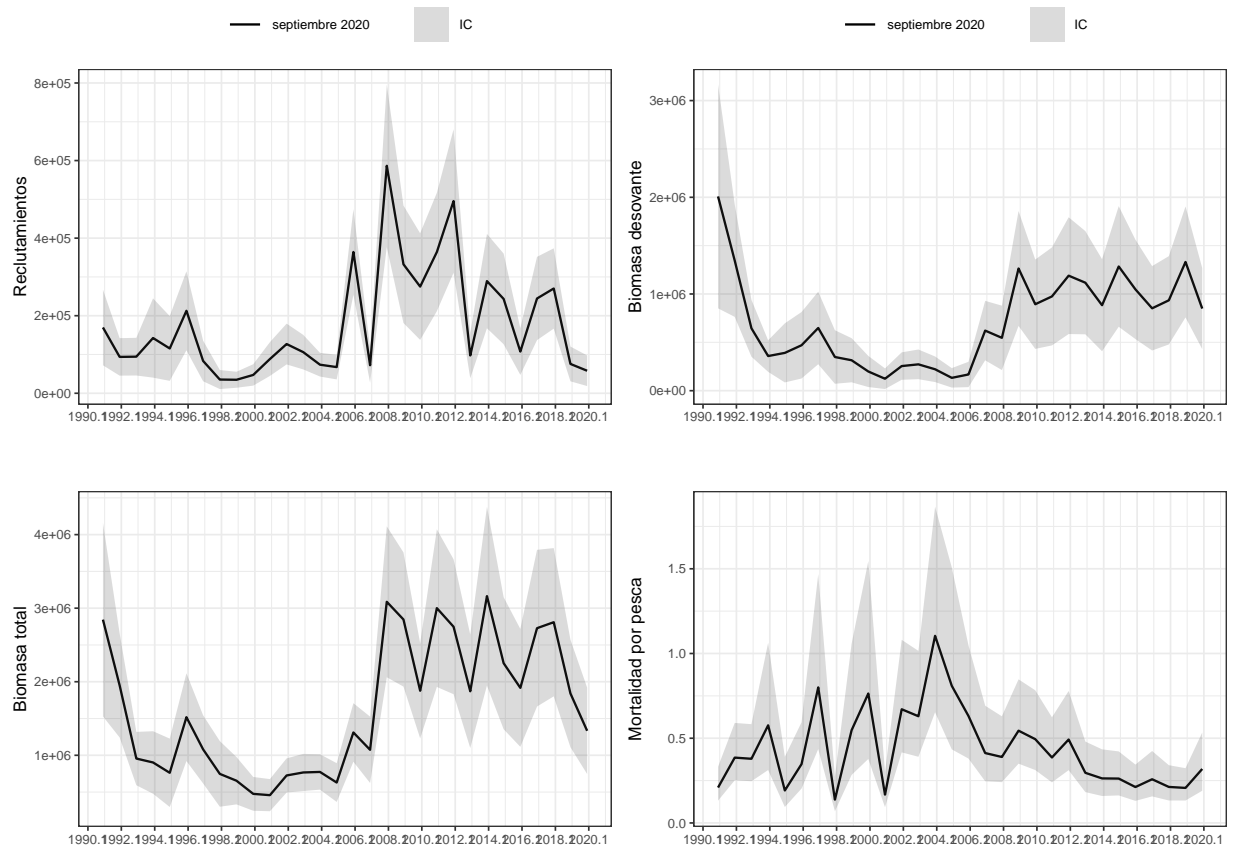


Figura 30. a) Reclutamientos, b) Biomasa total, c) Biomasa desovante y d) mortalidad por pesca de anchoveta centro-sur. Las línea segmentada corresponde al promedio y mediana de la serie respectiva.

**Tabla 2.**

Variables poblacionales estimadas en la evaluación de septiembre 2020 de sardina común de las Regiones de Valparaíso a Los Lagos.

Año	BD_{sept}	BT_{sept}	R_{sept}	F_{sept}
1991	2008700	2844200	169670	0.209
1992	1344500	1949500	93768	0.386
1993	645250	955290	94409	0.379
1994	358150	902180	142470	0.576
1995	390940	761620	115500	0.192
1996	469770	1518000	212650	0.347
1997	648700	1080200	83311	0.800
1998	348370	746840	35378	0.137
1999	314830	653870	34847	0.547
2000	198580	475590	47251	0.764
2001	123590	457800	88252	0.167
2002	254560	725490	126940	0.671
2003	272510	766550	105990	0.630
2004	221470	773620	73689	1.104
2005	132870	629360	67496	0.809
2006	167690	1310300	364340	0.631
2007	621470	1074400	72290	0.412
2008	546580	3087000	586530	0.389
2009	1263800	2846100	332590	0.545
2010	894040	1877000	275020	0.494
2011	974810	3000800	364240	0.386
2012	1189500	2747600	495590	0.493
2013	1116600	1869900	97434	0.296
2014	883910	3164100	289240	0.263
2015	1284500	2252000	243240	0.262
2016	1047700	1916400	107500	0.212
2017	851980	2728000	244410	0.258
2018	934650	2809100	270150	0.213
2019	1331300	1841000	75649	0.207
2020	849310	1333000	58067	0.319