

Informe Final Tablas

2026

Evaluación hidroacústica de jurel entre las
Regiones de Arica y Parinacota –
Valparaíso, año 2025.

Subsecretaría de Economía y EMT
Febrero 2026



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE



T A B L A S

Tabla 1
Categorías por densidad.

Categorías	Intervalo (t/mn ²)	Calificación de densidad
I	1 – 75	Muy baja
II	76 – 150	Baja
III	151 – 300	Regular
IV	301 – mayor	Densa

Tabla 2
Pares T-S que permiten identificar las masas de agua durante el período del cruce (Reyes, 2004).

Masa de agua	Temperatura (°C)	Salinidad
Subtropical (AST)	22,5	35,3
Subantártica (ASAA)	12,5	33,8
Ecuatorial subsuperficial (AESS)	13,0	35,0

Tabla 3

Calibración del ecosonda (EK-60) a diferentes frecuencias (KHz) y pulsos (ms) del B/I Abate Molina.

Nave	Abate Molina		
Fecha	18 marzo 2025		
Posición	33°02'S - 71°35'W		
Velocidad viento	3,5 kn		
Dirección viento	150		
Presión atmosférica	1015,5 hPa		
Humedad relativa	80%		
Temperatura superficial	15,5°C		
Salinidad superficial	34,3		
Profundidad Fondo	32 m		
Transductor	ES38B	ES38B	ES18-11
Tipo	SPLIT	SPLIT	SPLIT
Frecuencia	38 KHz	38 KHz	18 KHz
Pulso	1,024 ms	0,512 ms	1,024 ms
Power	2000 W	2000 W	2000 W
Coeficiente absorción	9,1 dB/km	9,1 dB/km	2,3 dB/km
Velocidad sonido	1505,2 m/s	1505,2 m/s	1505,2 m/s
Esfera	Tungsteno	Tungsteno	Tungsteno
Profundidad Esfera	20 m	20 m	20 m
TS Referencia Esfera	-42,40 dB	-42,40 dB	-42,60 dB
Ganancia anterior	26,31 dB	25,92 dB	23,36 dB
Ganancia calibración	26,44 dB	25,90 dB	22,93 dB
s _A correction	-0,56 dB	-0,79 dB	-0,80 dB
Athw. Beam Angle	6,93 deg	7,00 deg	10,65 deg
Athw. Offset Angle	0,01 deg	- 0,04 deg	0,07 deg
Along. Beam Angle	6,99 deg	7,00 deg	10,78 deg
Along. Offset Angle	0,01 deg	- 0,02 deg	0,10 deg
RMS	0,15	0,22	0,13

Tabla 4
Capturas en peso por especie y posición geográfica de lances de identificación. Crucero jurel 2025.

Lance	Fecha	Lat media	Long media	Capturas en peso por lance (kg)											Total (kg)	
				Jurel	Anchoveta	Sierra	Caballa	Merl. Común	Monito	Salpas	Cubiceps	Mictófidios	Jibia	Vinciguerra		Mote
1	23/03/2025	32°36,7'S	71°28,6'O	1.7						1.7						3.4
2	23/03/2025	32°37,1'S	71°30,7'O	1545.6												1545.6
3	24/03/2025	32°20,3'S	71°31,8'O	1998.4			0.7									1999.1
4	25/03/2025	31°56,0'S	71°36,0'O	249.2	2.8											252.0
5	26/03/2025	31°34,6'S	71°36,7'O	232.5		36.7										269.2
6	28/03/2025	31°00,2'S	71°41,4'O	44.3			0.7	0.1								45.0
7	29/03/2025	30°13,5'S	73°12,5'O	1.4						12.7						14.1
8	30/03/2025	30°04,7'S	72°09,7'O	113.0												113.0
9	31/03/2025	30°03,9'S	71°27,7'O	307.4			1.1									308.5
10	02/04/2025	29°11,4'S	71°35,3'O	3120.2												3120.2
11	03/04/2025	28°42,5'S	71°26,3'O	189.4												189.4
12	03/04/2025	28°51,3'S	71°12,4'O							15.8						15.8
13	04/04/2025	28°26,3'S	72°21,3'O	3.4												3.4
14	04/04/2025	28°25,0'S	71°50,4'O	227.2	1.3											228.5
15	05/04/2025	28°00,0'S	72°26,9'O	62.1												62.1
16	06/04/2025	27°35,0'S	71°03,8'O	1086.2												1086.2
17	07/04/2025	27°17,4'S	71°01,0'O	91.0					5.0							95.9
18	08/04/2025	26°45,6'S	71°27,0'O	5.0												5.0
19	08/04/2025	26°46,1'S	71°05,5'O		60.0											60.0
20	10/04/2025	26°20,0'S	70°58,1'O	17.3	2.1					24.0		0.0				43.4
21	12/04/2025	25°55,6'S	71°07,2'O	1.3					0.6	17.3						19.2
22	12/04/2025	25°54,8'S	70°50,0'O	32.6	25.3	0.2	0.1									58.2
23	14/04/2025	24°43,8'S	70°36,8'O	897.3			42.1									939.3
24	15/04/2025	24°40,3'S	71°28,5'O	1.0												1.0
25	15/04/2025	24°35,2'S	72°19,0'O	67.5							0.0					67.6
26	16/04/2025	24°15,0'S	71°28,0'O	3.7												3.7
27	18/04/2025	23°25,1'S	71°44,5'O	116.0	2.6		2.6					0.5				121.6
28	19/04/2025	23°00,6'S	70°23,2'O		77.7											77.7
29	19/04/2025	22°59,6'S	70°41,9'O	1.8												1.8
30	20/04/2025	22°18,6'S	70°18,5'O	783.0			2.0						2.7			787.7
31	22/04/2025	21°38,1'S	70°11,1'O	305.8			8.6						159.2			473.6
32	26/04/2025	20°07,3'S	70°09,7'O		1637.0										14.3	1651.2
33	27/04/2025	20°04,5'S	71°45,5'O											189.8		189.8
34	28/04/2025	18°59,0'S	70°23,2'O	10.9			39.0						108.8			158.7
Total (kg)				11516.1	1808.7	36.9	96.8	0.1	5.5	71.5	0.0	0.5	270.7	189.8	14.3	14010.8

Tabla 5.
Longitudes y pesos promedio de jurel presente en los lances de identificación. Crucero jurel 2025.

Lance	Lance Diurno/Nocturno	Peso promedio (g)	Longitud promedio (cm)	% BTML	Modas (cm)
2	N	410,9	32,4	0	31
3	N	442,5	33,2	0	31; 37; 39; 43
4	N	471,1	34,0	0	31; 38
5	N	346,6	31,0	0	30; 31
6	N	408,1	32,4	0	30; 32; 35; 38; 48
7	D	43,3	15,8	100	16
8	N	45,2	16,3	100	16
9	N	398,7	32,7	0	31; 34; 41
10	N	488,5	34,8	0	26; 34; 40; 41; 45
11	N	392,9	32,3	0	31; 38
13	D	37,7	15,2	100	15; 18
14	N	557,3	36,3	0	32; 36; 43; 45
15	N	43,5	15,9	100	16
16	N	408,4	32,8	0	31; 37
17	N	436,2	33,6	0	31; 33; 35; 39
18	D	39,1	15,4	100	16
20	N	41,2	15,6	100	16
21	D	35,6	15,1	100	15
22	N	42,4	15,6	100	16
23	N	360,8	31,8	0	32
24	D	37,1	15,6	100	16
25	D	32,6	14,7	100	14
26	D	48,4	16,8	100	17
27	N	43,6	16,3	100	16
29	D	576,7	37,7	0	35; 38; 40
30	N	540,9	35,9	0	36
31	N	836,3	42,3	0	42
34	N	499,0	35,0	0	34; 35
Total		303,7	27,0	38,2	16; 31

Tabla 6
Comparación de la estructura de talla por lances para las zonas de evaluación, mediante dócima de heterogeneidad generalizada DHG ($\alpha=0,05$).

Zona 2		
Parámetros del análisis	$X^2_{crítico} =$	28.00
	N° de categorías =	18
	Z =	1.64485
	Grupos = np =	4 131
Lance	X^2 calculado	Ho
29	3.38	NR
30	35.47	R
23	77.88	R
31	87.99	R
% APROBACIÓN		75.00%
Zona 3		
Parámetros del análisis	$X^2_{crítico} =$	14.00
	N° de categorías =	7
	Z =	1.64485
	Grupos = np =	6 113
Lance	X^2 calculado	Ho
24	0.22	NR
20	1.72	NR
22	1.84	NR
21	2.83	NR
27	8.54	NR
26	11.95	NR
% APROBACIÓN		100.00%
Zona 4		
Parámetros del análisis	$X^2_{crítico} =$	27.00
	N° de categorías =	17
	Z =	1.64485
	Grupos = np =	5 180
Lance	X^2 calculado	Ho
17	2.30	NR
16	3.97	NR
10	10.35	NR
11	11.74	NR
14	26.36	NR
% APROBACIÓN		100.00%
Zona 5		
Parámetros del análisis	$X^2_{crítico} =$	26.00
	N° de categorías =	9
	Z =	1.64485
	Grupos = np =	5 126
Lance	X^2 calculado	Ho
7	0.85	NR
15	4.71	NR
13	6.43	NR
18	9.06	NR
8	10.71	NR
% APROBACIÓN		100.00%
Zona 6		
Parámetros del análisis	$X^2_{crítico} =$	28.00
	N° de categorías =	18
	Z =	1.64485
	Grupos = np =	6 175
Lance	X^2 calculado	Ho
2	2.19	NR
9	3.06	NR
5	5.72	NR
6	6.21	NR
4	12.73	NR
3	14.50	NR
% APROBACIÓN		100.00%

Tabla 7.
Abundancia (millones de ejemplares) de jurel, por zona. Método Geoestadístico. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0					9.3		9.3
13.0			88.7		39.7		128.4
14.0			932.4		376.4		1308.8
15.0			1663.1		845.9		2509.0
16.0			2781.0		1260.9		4042.0
17.0			1106.8		412.2		1519.0
18.0			322.7		53.7		376.4
19.0			41.4		18.5		59.9
20.0					6.7		6.7
21.0							
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				8.8			8.8
27.0							
28.0						14.6	14.6
29.0				21.3		104.4	125.6
30.0		70.6		228.3		678.3	977.2
31.0		141.6		331.4		809.6	1282.6
32.0	0.9	171.2		276.1		536.1	984.3
33.0		80.5		204.9		276.5	561.8
34.0	1.3	78.4		221.2		171.4	472.3
35.0	1.0	81.3		203.8		130.6	416.8
36.0	0.5	74.5		176.6		108.7	360.3
37.0	0.7	61.7		125.9		89.0	277.2
38.0	0.4	54.3		78.2		63.2	196.1
39.0		31.7		44.9		40.0	116.6
40.0		20.7		22.3		21.4	64.4
41.0		32.3		17.7		18.1	68.0
42.0		58.1		6.7		10.8	75.6
43.0		48.9		3.2		8.2	60.3
44.0		21.8				3.9	25.7
45.0		26.8		2.9			29.7
46.0		7.1					7.1
47.0		6.8					6.8
48.0							
49.0						1.6	1.6
50.0							
Total	4.7	1068.4	6936.1	1974.0	3023.4	3086.5	16093.1
< 26 cm	0.0	0.0	6936.1	8.8	3023.4	0.0	9968.3
% <26 cm	0.0	0.0	100.0	0.4	100.0	0.0	61.9
Area (mn²)	104.4	3708.0	5040.0	1980.0	3855.0	2016.0	16703.4
ρ (n²/mn²)	0.0	0.3	1.4	1.0	0.8	1.5	1.0
% Total	0.0	6.6	43.1	12.3	18.8	19.2	100.0

Tabla 8.
Abundancia (millones de ejemplares) de jurel, por zona. Método Bootstrap. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0					9.3		9.3
13.0			88.7		39.6		128.3
14.0			932.5		375.4		1307.9
15.0			1663.2		843.7		2506.9
16.0			2781.3		1257.5		4038.8
17.0			1106.9		411.1		1518.0
18.0			322.7		53.5		376.3
19.0			41.4		18.5		59.8
20.0					6.7		6.7
21.0							
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				8.7			8.7
27.0							
28.0						14.7	14.7
29.0						104.8	125.6
30.0		70.1		224.3		680.7	975.2
31.0		140.6		325.7		812.5	1278.8
32.0	0.9	170.0		271.3		538.1	980.2
33.0		79.9		201.3		277.5	558.7
34.0	1.3	77.8		217.4		172.0	468.5
35.0	1.0	80.8		200.3		131.1	413.1
36.0	0.5	74.0		173.5		109.1	357.0
37.0	0.6	61.3		123.7		89.3	274.9
38.0	0.4	53.9		76.8		63.5	194.6
39.0		31.5		44.1		40.2	115.8
40.0		20.6		21.9		21.5	63.9
41.0		32.0		17.3		18.2	67.6
42.0		57.7		6.6		10.8	75.1
43.0		48.5		3.2		8.3	59.9
44.0		21.6				3.9	25.6
45.0		26.6		2.9			29.5
46.0		7.1					7.1
47.0		6.8					6.8
48.0							
49.0						1.7	1.7
50.0							
Total	4.6	1060.7	6936.7	1939.8	3015.3	3097.6	16054.7
< 26 cm	0.0	0.0	6936.7	8.7	3015.3	0.0	9960.6
% < 26 cm	0.0	0.0	100.0	0.4	100.0	0.0	62.0
Area (mn²)	104.4	3708.0	5040.0	1980.0	3855.0	2016.0	16703.4
ρ (n°/mn²)	0.0	0.3	1.4	1.0	0.8	1.5	1.0
% Total	0.0	6.6	43.2	12.1	18.8	19.3	100.0

Tabla 9.
Biomasa (toneladas) de jurel, por zona. Método Geoestadístico. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0					167.7		167.7
13.0			2042.8		914.7		2957.5
14.0			27007.4		10903.3		37910.7
15.0			59642.3		30337.3		89979.6
16.0			121791.1		55220.5		177011.6
17.0			58475.5		21778.3		80253.8
18.0			20350.6		3384.5		23735.1
19.0			3082.8		1380.3		4463.1
20.0					583.7		583.7
21.0							
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				1737.1			1737.1
27.0							
28.0						3617.9	3617.9
29.0				5866.4		28813.1	34679.5
30.0		21639.3		69990.4		207944.7	299574.4
31.0		48048.4		112464.5		274726.4	435239.3
32.0	331.9	64098.3		103349.2		200717.3	368496.7
33.0		33136.6		84360.0		113852.2	231348.8
34.0	590.8	35407.1		99915.6		77406.4	213319.9
35.0	487.8	40191.6		100708.4		64517.0	205904.8
36.0	251.4	40182.6		95179.7		58599.5	194213.2
37.0	388.5	36220.1		73855.9		52209.0	162673.5
38.0	266.6	34619.8		49808.1		40305.7	125000.2
39.0		21913.1		31008.3		27638.1	80559.5
40.0		15484.6		16628.5		15979.2	48092.3
41.0		26026.1		14233.2		14589.2	54848.4
42.0		50462.0		5844.0		9359.6	65665.6
43.0		45676.0		2997.5		7681.2	56354.8
44.0		21853.5				3937.6	25791.1
45.0		28790.5		3149.0			31939.5
46.0		8190.3					8190.3
47.0		8383.5					8383.5
48.0						2163.6	2163.6
49.0							
50.0							
Total	2317.1	580323.5	292392.4	871095.7	124670.5	1204057.6	3074856.9
< 26 cm	0.0	0.0	292392.4	1737.1	124670.5	0.0	418799.9
% < 26 cm	0.0	0.0	100.0	0.2	100.0	0.0	13.6
Area (mn²)	104.4	3708.0	5040.0	1980.0	3855.0	2016.0	16703.4
r (t/mn²)	22.2	156.5	58.0	439.9	32.3	597.3	184.1
% Total	0.1	18.9	9.5	28.3	4.1	39.2	100.0

Tabla 10.
Biomasa (toneladas) de jurel, por zona. Método Bootstrap. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0	0.0				167.3		167.3
13.0			2043.0		912.2		2955.2
14.0			27009.6		10874.0		37883.6
15.0			59647.3		30255.7		89903.0
16.0			121801.4		55071.9		176873.3
17.0			58480.4		21719.7		80200.1
18.0			20352.3		3375.4		23727.7
19.0			3083.0		1376.6		4459.7
20.0					582.1		582.1
21.0							
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				1707.0			1707.0
27.0							
28.0						3631.0	3631.0
29.0				5764.7		28917.4	34682.1
30.0		21485.1		68776.1		208697.6	298958.8
31.0		47706.0		110513.3		275721.1	433940.4
32.0	322.6	63641.5		101556.2		201444.0	366964.3
33.0		32900.5		82896.4		114264.4	230061.3
34.0	574.2	35154.8		98182.1		77686.6	211597.7
35.0	474.0	39905.2		98961.1		64750.6	204091.0
36.0	244.4	39896.3		93528.3		58811.7	192480.6
37.0	377.6	35962.0		72574.5		52398.1	161312.2
38.0	259.1	34373.1		48943.9		40451.6	124027.8
39.0		21757.0		30470.3		27738.2	79965.4
40.0		15374.3		16340.0		16037.0	47751.3
41.0		25840.6		13986.2		14642.0	54468.8
42.0		50102.4		5742.6		9393.5	65238.5
43.0		45350.5		2945.5		7709.0	56005.1
44.0		21697.8				3951.8	25649.6
45.0		28585.4		3094.4			31679.7
46.0		8131.9					8131.9
47.0		8323.8					8323.8
48.0						2171.4	2171.4
49.0							
50.0							
Total	2252.0	576187.9	292417.0	855982.6	124334.9	1208417.2	3059591.6
< 26 cm	0.0	0.0	292417.0	1707.0	124334.9	0.0	418458.9
% < 26 cm	0.0	0.0	100.0	0.2	100.0	0.0	13.7
Area (mn²)	104.4	3708.0	5040.0	1980.0	3855.0	2016.0	16703.4
r (t/mn²)	21.6	155.4	58.0	432.3	32.3	599.4	183.2
% Total	0.1	18.8	9.6	28.0	4.1	39.5	100.0

Tabla 11.
Varianza de la abundancia de jurel, por zona. Método Geoestadístico. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0					1.95505E+14		1.95505E+14
13.0			1.26003E+14		3.31176E+14		4.57179E+14
14.0			4.12284E+16		7.16943E+15		4.83978E+16
15.0			8.18441E+16		3.39442E+16		1.15788E+17
16.0			1.57176E+17		6.72514E+16		2.24427E+17
17.0			3.17347E+16		8.3748E+15		4.01095E+16
18.0			3.82495E+15		4.67729E+14		4.29268E+15
19.0			3.16586E+14		4.88262E+13		3.65412E+14
20.0					1.34008E+13		1.34008E+13
21.0							
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				4.0916E+13			4.0916E+13
27.0							
28.0						6.50681E+13	6.50681E+13
29.0				9.63063E+13		6.47812E+14	7.44118E+14
30.0		5.23845E+14		3.63853E+15		1.21775E+16	1.63398E+16
31.0		1.84386E+15		7.14172E+15		1.63924E+16	2.5378E+16
32.0	2.90156E+11	2.64692E+15		5.05531E+15		7.90741E+15	1.56099E+16
33.0		6.49561E+14		2.91766E+15		2.60918E+15	6.17641E+15
34.0	4.16396E+11	6.143E+14		3.3393E+15		1.19842E+15	5.15244E+15
35.0	2.83508E+11	8.57168E+15		2.86119E+15		8.09387E+14	1.22425E+16
36.0	1.1475E+11	5.46549E+14		2.1745E+15		5.52552E+14	3.27372E+15
37.0	1.62326E+11	3.87863E+14		1.17165E+15		3.94571E+14	1.95425E+15
38.0	92408689843	5.98783E+15		5.1029E+14		2.76681E+14	6.77489E+15
39.0		1.18166E+14		2.01065E+14		1.23153E+14	4.42385E+14
40.0		4.67344E+15		6.84967E+13		5.45345E+13	4.79647E+15
41.0		1.18982E+14		4.81703E+13		4.30692E+13	2.10221E+14
42.0		3.40773E+14		1.34269E+13		2.25249E+13	3.76725E+14
43.0		2.48513E+14		5.44409E+12		1.62797E+13	2.70237E+14
44.0		5.94877E+13				6.99667E+12	6.64844E+13
45.0		8.44122E+13		4.57118E+12			8.89834E+13
46.0		9.82924E+12					9.82924E+12
47.0		9.07577E+12					9.07577E+12
48.0						5.84782E+12	5.84782E+12
49.0							
50.0							
Total	1.35955E+12	2.74351E+16	3.1625E+17	2.92886E+16	1.17796E+17	4.33034E+16	5.34075E+17
< 26 cm	0	0	3.1625E+17	4.0916E+13	1.17796E+17	0	4.34088E+17
CV	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.5
Error	40.6	25.5	13.3	14.3	18.7	11.1	7.5

Tabla 12.
Varianza de la abundancia de jurel, por zona. Método Bootstrap. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0							
13.0					1.95332E+14		1.95332E+14
14.0			1.61847E+14		3.19307E+14		4.81154E+14
15.0			4.50664E+16		6.04213E+15		5.11085E+16
16.0			9.42745E+16		2.82448E+16		1.22519E+17
17.0			1.92255E+17		5.45661E+16		2.46821E+17
18.0			3.726E+16		7.02242E+15		4.42824E+16
19.0			4.28969E+15		4.45687E+14		4.73537E+15
20.0			3.23085E+14		4.61843E+13		3.6927E+14
21.0					1.30761E+13		1.30761E+13
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				3.95816E+13			3.95816E+13
27.0							
28.0						6.59297E+13	6.59297E+13
29.0				9.36961E+13		6.79411E+14	7.73107E+14
30.0		7.54996E+14		3.60921E+15		1.34414E+16	1.78056E+16
31.0		2.792E+15		7.0991E+15		1.81888E+16	2.80799E+16
32.0	2.60167E+11	4.03648E+15		5.02208E+15		8.69851E+15	1.77573E+16
33.0		9.52112E+14		2.8945E+15		2.82191E+15	6.66852E+15
34.0	3.57012E+11	9.01586E+14		3.31458E+15		1.28107E+15	5.49759E+15
35.0	2.48417E+11	8.34536E+15		2.83926E+15		8.57893E+14	1.20428E+16
36.0	1.05508E+11	8.06874E+14		2.15703E+15		5.86125E+14	3.55013E+15
37.0	1.45588E+11	5.65488E+14		1.16035E+15		4.17176E+14	2.14316E+15
38.0	84970460032	5.74026E+15		5.03803E+14		2.88461E+14	6.53261E+15
39.0		1.64035E+14		1.97736E+14		1.27926E+14	4.89698E+14
40.0		4.37995E+15		6.69848E+13		5.59881E+13	4.50293E+15
41.0		1.6668E+14		4.70341E+13		4.41279E+13	2.57842E+14
42.0		4.9825E+14		1.3028E+13		2.29338E+13	5.34212E+14
43.0		3.59558E+14		5.26641E+12		1.65324E+13	3.81357E+14
44.0		8.08475E+13				7.06948E+12	8.7917E+13
45.0		1.17037E+14		4.42184E+12			1.21459E+14
46.0		1.18717E+13					1.18717E+13
47.0		1.09448E+13					1.09448E+13
48.0						5.88201E+12	5.88201E+12
49.0							
50.0							
Total	1.20166E+12	3.06843E+16	3.7363E+17	2.90677E+16	9.68951E+16	4.76072E+16	5.77886E+17
< 26 cm	0	0	3.7363E+17	3.95816E+13	9.68951E+16	0	4.70565E+17
CV	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.7
Error	39.3	27.2	14.5	14.5	17.0	11.6	7.8

Tabla 13.
Varianza de la biomasa de jurel, por zona. Método Geoestadístico. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taital	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Huasco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0							
13.0					63158.1		63158.1
14.0			66554.7		174926.4		241481.1
15.0			34363588.1		5975674.1		40339262.3
16.0			104436197.7		43314163.2		147750360.8
17.0			299567373.6		128177143.6		427744517.2
18.0			88121232.5		23255270.6		111376503.2
19.0			15121713.2		1849135.0		16970848.1
20.0			1743661.0		268919.8		2012580.9
21.0					102314.6		102314.6
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				1585062.7			1585062.7
27.0							
28.0						3968460.6	3968460.6
29.0				7310308.2		49173393.9	56483702.1
30.0		49086772.5		340946895.2		1141084868.3	1531118536.1
31.0		211446866.8		818986138.4		1879820625.9	2910253631.1
32.0	40497.8	369436914.1		705582311.5		1103656367.5	2178716090.8
33.0		109705259.6		492768232.6		440668693.5	1043142185.6
34.0	84617.2	124833951.4		678591230.8		243535763.0	1047045562.5
35.0	68937.3	2084270670.4		695721543.6		196808834.3	2976869985.6
36.0	33224.0	158243894.4		629589569.8		159981997.5	947848685.6
37.0	55667.6	133012524.3		401803791.2		135313141.4	670185124.5
38.0	37409.4	2424029131.3		206578750.2		112007626.7	2742652917.7
39.0		56272569.2		95750265.9		58647292.8	210670127.9
40.0		2598562991.4		38086123.1		30322716.4	2666971830.9
41.0		77060830.7		31198427.6		27894586.7	136153845.0
42.0		256607739.4		10110687.1		16961608.1	283680034.6
43.0		216525791.7		4743360.7		14184268.1	235453420.5
44.0		59796797.0				7033022.1	66829819.1
45.0		97472983.4		5278454.9			102751438.4
46.0		13021338.9					13021338.9
47.0		13737410.7					13737410.7
48.0						10089244.5	10089244.5
49.0							
50.0							
Total	320353.4	9053124437.3	543420320.9	5164631153.7	203180705.5	5631152511.2	20595829481.9
< 26 cm	0.0	0.0	543420320.9	1585062.7	203180705.5	0.0	748186089.1
CV	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.7
Error	40.2	27.0	13.1	13.6	18.8	10.3	7.7

Tabla 14.
Varianza de la biomasa de jurel, por zona. Método Bootstrap. Crucero jurel 2025.

Talla	Arica	Iquique-Taltal	Tocop-Chañaral	Caldera-Sur Hualco	Caldera-Tongoy	Coquimbo-Valpo.	Total
10.0							
11.0							
12.0							
13.0					63102.0		63102.0
14.0			85487.3		168657.2		254144.4
15.0			37562555.5		5036078.2		42598633.7
16.0			120297950.9		36041512.2		156339463.1
17.0			366425831.1		103999838.9		470425670.0
18.0			103464096.8		19499968.2		122964065.0
19.0			16959007.4		1761993.6		18721001.0
20.0			1779457.3		254369.1		2033826.5
21.0					99835.2		99835.2
22.0							
23.0							
24.0							
25.0							
26.0				1533369.6			1533369.6
27.0							
28.0						4021008.1	4021008.1
29.0				7112175.4		51571966.4	58684141.8
30.0		70746682.1		338199884.8		1259524860.4	1668471427.3
31.0		320176727.9		814098273.3		2085825420.0	3220100421.2
32.0	36312.1	563381557.7		700944293.4		1214072910.9	2478435074.1
33.0		160803611.7		488856228.5		476596094.3	1126255934.5
34.0	72549.7	183214416.7		673567309.8		260330060.9	1117184337.1
35.0	60404.5	2029240673.7		690387360.7		208603463.4	2928291902.2
36.0	30548.0	233616351.9		624530696.3		169702473.2	1027880069.5
37.0	49927.6	193926823.0		397927572.3		143065083.3	734969406.2
38.0	34398.3	2323806535.0		203952725.3		116776310.6	2644569969.2
39.0		78115922.6		94164927.7		60920397.2	233201247.5
40.0		2435377561.8		37245457.1		31130957.5	2503753976.4
41.0		107953757.6		30462542.7		28580270.4	166996570.7
42.0		375190004.2		9810270.5		17269543.0	402269817.7
43.0		313277753.4		4588546.0		14404475.4	332270774.9
44.0		81267640.7				7106218.1	88373858.7
45.0		135145465.6		5106016.3			140251482.0
46.0		15727082.8					15727082.8
47.0		16566459.2					16566459.2
48.0						10148241.2	10148241.2
49.0							
50.0							
Total	284140.2	9637535027.6	646574386.4	5122487649.6	166925354.5	6159649754.1	21733456312.4
< 26 cm	0.0	0.0	646574386.4	1533369.6	166925354.5	0.0	815033110.5
CV	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.8
Error	39.0	28.0	14.3	13.8	17.1	10.7	7.9

Tabla 17

Estadísticos descriptivos globales de las variables morfológicas, batimétricas, de energía y de posición de las agregaciones de jurel. Crucero jurel 2025.

Variable	N°	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv.Est.	CV
Largo (m)	653	0,3	2.025,8	118,32	43,33	218,35	1,85
Alto (m)	653	0,345	31,559	5,04	3,497	4,652	0,92
Elongación	653	0,02	889,87	59,01	8,68	115,3	1,95
Perímetro (m)	653	1,5	15.632,4	638,4	183,3	1.636,9	2,56
Área (m ²)	653	0,1	17.508	457,6	154,2	1.108,3	2,42
Dimensión Fractal	653	-25,540	4,2459	1,5349	1,467	1,1163	0,73
Prof. Cardumen (m)	653	4,468	83,055	15,073	13,033	7,848	0,52
Prof. Fondo (m)	653	59,59	2.000	534,03	523,28	149,03	0,28
Índice Altura (%)	653	16,904	99,035	96,624	97,545	4,474	0,05
sA (m ² /mn ²)	653	95	216.384	3.782	693	11.736	3,10
Densidad de Área (sA/m ²)	653	4	74.823	1.673	737	3.887	2,32
Distancia costa (mn)	653	1,34	92,36	30,595	27,69	21,044	0,69

Tabla 18.

Estadísticos descriptivos de las variables morfológicas, batimétricas, de energía y de posición, de las agregaciones de jurel, según periodo del día. Crucero jurel 2025.

Amanecer (07:00-08:59)	N°	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv.Est.	CV
Largo (m)	96	6,21	373,36	50,64	34,4	57,82	1,14
Alto (m)	96	0,655	21,783	7,138	5,273	4,821	0,68
Elongación (m)	96	1,02	215	13,61	5,19	32,36	2,38
Perímetro (m)	96	18,6	1.192	205,8	152,8	214,8	1,04
Área (m ²)	96	15,3	3.976,7	367,5	168,9	533,9	1,45
Dimensión Fractal	96	11,083	20,182	13,753	13,543	0,154	0,11
Prof. Cardumen (m)	96	8,844	35,327	15,63	13,885	5,678	0,36
Prof. Fondo (m)	96	499,9	1	568,1	556,9	99,9	0,18
Índice Altura (%)	96	93,471	98,832	97,17	97,553	1,145	0,01
sA (m ² /mn ²)	96	110	60.622	6.286	2,51	9.581	1,52
Densidad Área (sA/m ²)	96	67	10.883	2.199	1.705	2.056	0,94
Distancia costa (mn)	96	6,74	85,44	39,55	38,03	20,31	0,51
Día (09:00-18:29)	N°	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv.Est.	CV
Largo (m)	290	1,51	609,92	61,8	33,96	80,13	1,30
Alto (m)	290	0,463	31,559	6,692	5,253	4,989	0,75
Elongación	290	0,99	712,23	25,79	5,38	75,18	2,91
Perímetro (m)	290	4,2	2.632,8	239,9	144,2	289,2	1,21
Área (m ²)	290	0,9	8.439,4	374,3	173,8	690,3	1,84
Dimensión Fractal	290	-0,6926	22,013	13,991	13,488	0,2378	0,17
Prof. Cardumen (m)	290	5,008	83,055	15,752	13,469	9,212	0,58
Prof. Fondo (m)	290	85,75	2	557,06	565,63	145,49	0,26
Índice Altura (%)	290	16,904	98,998	96,584	97,548	5,619	0,06
sA (m ² /mn ²)	290	97	216.384	5.498	1.333	16.242	2,95
Densidad Área (sA/m ²)	290	19	13.648	1.558	1.038	1.707	1,10
Distancia costa (mn)	290	1,89	92,36	34,43	29,89	20,43	0,59
Ocaso (18:30-20:29)	N°	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv.Est.	CV
Largo (m)	39	5,8	858,9	145,8	40,7	195,5	1,34
Alto (m)	39	0,763	18,953	3,612	2,854	3,065	0,85
Elongación	39	1,8	298,6	63	14,4	82,8	1,31
Perímetro (m)	39	16	6.158	809	203	1.369	1,69
Área (m ²)	39	8	3.284	419	154	663	1,58
Dimensión Fractal	39	11,606	2,089	16,086	16,141	0,2479	0,15
Prof. Cardumen (m)	39	4,47	47,78	16,91	14,88	10,38	0,61
Prof. Fondo (m)	39	79,9	499,9	417,8	499,9	152,8	0,37
Índice Altura (%)	39	63,43	98,89	93,73	96,53	8,08	0,09
sA (m ² /mn ²)	39	108	23.679	2.908	1,13	4.515	1,55
Densidad Área (sA/m ²)	39	7	6.515	1.364	788	1.517	1,11
Distancia costa (mn)	39	1,46	66,13	37,83	41,55	19,08	0,50
Noche (20:30-06:59)	N°	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Desv.Est.	CV
Largo (m)	228	0,3	2.025,8	214	86,6	325	1,52
Alto (m)	228	0,345	18,044	2,3	1,469	2,436	1,06
Elongación	228	0	889,9	119,7	58	153	1,28
Perímetro (m)	228	1	15.632	1.298	325	2.556	1,97
Área (m ²)	228	0	17.508	608	108	1.641	2,70
Dimensión Fractal	228	-25,541	4,246	1,762	1,917	1,844	1,05
Prof. Cardumen (m)	228	4,823	38,971	13,663	12,129	5,835	0,43
Prof. Fondo (m)	228	59,6	888	510,2	499,9	157,2	0,31
Índice Altura (%)	228	86,769	99,035	96,94	97,649	2,037	0,02
sA (m ² /mn ²)	228	95,5	14.325,4	695,5	295,3	1.345,6	1,93
Densidad Área (sA/m ²)	228	4	74.823	1.652	293	6.114	3,70
Distancia costa (mn)	228	1,34	88,91	20,71	9,4	18,64	0,90

Tabla 19.

Valores calculados en el test F de un factor y sigma para la comparación de los valores medios de los descriptores según periodo del día. Crucero jurel 2025.

		Suma de cuadrados	gl	edia cuadrática	F	Sigma
Largo (m)	Inter-grupos	3,48E+06	3	1,16E+06	27,293	0,000
	Intra-grupos	2,76E+07	649	4,25E+04		
	Total	3,11E+07	652			
Alto (m)	Inter-grupos	3,00E+03	3	1,00E+03	58,533	0,000
	Intra-grupos	1,11E+04	649	1,71E+01		
	Total	1,41E+04	652			
Elongación	Inter-grupos	1,36E+06	3	4,53E+05	40,175	0,000
	Intra-grupos	7,31E+06	649	1,13E+04		
	Total	8,67E+06	652			
Perímetro (m)	Inter-grupos	1,64E+08	3	5,48E+07	22,479	0,000
	Intra-grupos	1,58E+09	649	2,44E+06		
	Total	1,75E+09	652			
Área (m²)	Inter-grupos	8,02E+06	3	2,67E+06	2,188	0,088
	Intra-grupos	7,93E+08	649	1,22E+06		
	Total	8,01E+08	652			
Dimensión Fractal	Inter-grupos	1,98E+01	3	6,60E+00	5,400	0,001
	Intra-grupos	7,93E+02	649	1,22E+00		
	Total	8,12E+02	652			
Profundidad Cardumen (m)	Inter-grupos	7,48E+02	3	2,49E+02	4,104	0,007
	Intra-grupos	3,94E+04	649	6,07E+01		
	Total	4,02E+04	652			
Profundidad Fondo (m)	Inter-grupos	9,21E+05	3	3,07E+05	14,700	0,000
	Intra-grupos	1,36E+07	649	2,09E+04		
	Total	1,45E+07	652			
NASC (m²/mn²)	Inter-grupos	3,66E+09	3	1,22E+09	9,186	0,000
	Intra-grupos	8,61E+10	649	1,33E+08		
	Total	8,98E+10	652			
Densidad de Área (NASC/m²)	Inter-grupos	3,42E+07	3	1,14E+07	0,754	0,520
	Intra-grupos	9,82E+09	649	1,51E+07		
	Total	9,85E+09	652			
Distancia a la costa (mn)	Inter-grupos	3,63E+04	3	1,21E+04	31,070	0,000
	Intra-grupos	2,52E+05	649	3,89E+02		
	Total	2,89E+05	652			

Tabla 20.
Matriz de correlaciones entre las variables originales. Crucero jurel 2025.

	Largo	Alto	Elongación	Perímetro	Área	Dimensión fractal	Profundidad Agregación	Profundidad fondo	Índice Altura	NASC	Densidad de área	Distancia a la costa
Largo	1,000	-0,112	0,755	0,937	0,687	0,117	0,019	-0,001	-0,015	0,047	-0,155	0,009
Alto	-0,112	1,000	-0,334	-0,060	0,319	-0,133	0,474	-0,012	-0,258	0,393	-0,037	0,009
Elongación	0,755	-0,334	1,000	0,594	0,246	0,178	-0,038	0,067	0,044	-0,084	-0,162	0,012
Perímetro	0,937	-0,060	0,594	1,000	0,691	0,094	0,039	-0,038	-0,046	-0,006	-0,128	-0,021
Área	0,687	0,319	0,246	0,691	1,000	0,016	0,137	-0,033	-0,086	0,336	-0,090	-0,041
Dimensión fractal	0,117	-0,133	0,178	0,094	0,016	1,000	-0,029	-0,010	0,009	-0,050	-0,120	-0,038
Profundidad Agregación	0,019	0,474	-0,038	0,039	0,137	-0,029	1,000	-0,055	-0,648	0,105	-0,124	-0,146
Profundidad fondo	-0,001	-0,012	0,067	-0,038	-0,033	-0,010	-0,055	1,000	0,444	-0,018	-0,123	0,352
Índice Altura	-0,015	-0,258	0,044	-0,046	-0,086	0,009	-0,648	0,444	1,000	-0,035	0,022	0,236
NASC	0,047	0,393	-0,084	-0,006	0,336	-0,050	0,105	-0,018	-0,035	1,000	0,105	-0,060
Densidad de área	-0,155	-0,037	-0,162	-0,128	-0,090	-0,120	-0,124	-0,123	0,022	0,105	1,000	-0,072
Distancia a la costa	0,009	0,009	0,012	-0,021	-0,041	-0,038	-0,146	0,352	0,236	-0,060	-0,072	1,000

Tabla 21.
KMO y prueba de Bartlett. Crucero jurel 2025.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).		0,569
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	4.006,995
	GI	36
	Sigma	0,000

Tabla 22.

Valores propios y porcentaje de variabilidad explicada por los componentes. Crucero jurel 2025.

Componente	Valor propio	% Variabilidad	% Acumulado
1	3,016	33,512	33,512
2	2,237	24,851	58,363
3	1,398	15,533	73,896
4	0,957	10,637	
5	0,628	6,979	
6	0,349	3,880	
7	0,216	2,403	
8	0,170	1,891	
9	0,028	0,315	

Tabla 23.

Correlaciones de las variables originales con los componentes principales. Crucero jurel 2025.

	Componente		
	1	2	3
Largo	0,981	-0,109	-0,032
Alto	-0,027	0,771	0,419
Elongación	0,735	-0,338	-0,222
Perímetro	0,942	-0,053	-0,044
Área	0,772	0,305	0,332
Profundidad Agregación	0,092	0,769	-0,218
Profundidad Fondo	-0,028	-0,333	0,566
Índice Altura	-0,080	-0,726	0,571
NASC	0,119	0,438	0,605

Tabla 24

Niveles de similitud promedio para análisis de composición de fauna por especie. Capturas con red de mediagua a bordo del B/C Abate Molina. Años 2006 a 2008, 2012 a 2021, 2023 a 2025.

Cluster	Similitud	Especies
1	1	Jurel/caballa
2	0,9375	Jurel/caballa/jibia
3	0,854	Jurel/caballa/jibia/calamar
4	0,8125	Anchoveta/mictófidios
4	0,7656	Jurel/caballa/jibia/calamar/anchoveta/mictófidios
5	0,9375	Pirosomas/eufáusidos
6	0,7813	Pirosomas/eufáusidos/sard_e
7	0,6458	Pirosomas/eufáusidos/sard_e/agujiilla
8	0,875	Cubiceps/bonito
9	0,75	Cubiceps/bonito/sierra
10	0,6458	Cubiceps/bonito/sierra/salpas
11	0,6016	Pirosomas/eufáusidos/sard_e/agujiilla/cubiceps/bonito/sierra/salpas
12	0,5	Pirosomas/eufáusidos/sard_e/agujiilla/cubiceps/bonito/sierra/salpas/vinciguerra
General	0,3426	Jurel/caballa/jibia/calamar/anchoveta/mictófidios/pirosomas/eufáusidos/sard_e/agujiilla/cubiceps/bonito/sierra/salpas/vinciguerra

Tabla 25.

Niveles de similitud promedio para análisis de composición de fauna por año. Capturas con red de mediagua a bordo del B/C Abate Molina. Años 2006 a 2008, 2012 a 2021 y 2023 a 2025.

Cluster	Similitud	Especies
1	1	2013/2014
2	0,9333	2012/2013/2014
3	0,9333	2007/2008
4	0,9	2016/2007/2008
5	0,8444	2007/2008/2016/2012/2013/2014
6	0,8	2020/2021
7	0,7444	2007/2008/2016/2012/2013/2014/2020/2021
8	0,8667	2006/2017
9	0,6917	2007/2008/2016/2012/2013/2014/2020/2021/2006/2017
10	0,8	2019/2024
11	0,8	2023/2025
12	0,7333	2019/2024/2023/2025
13	0,6533	2007/2008/2016/2012/2013/2014/2020/2021/2006/2017/2019/2024/2023/2025
14	0,7333	2015/2018
General	0,5905	2007/2008/2016/2012/2013/2014/2020/2021/2006/2017/2019/2024/2023/2025/2015/2018

Tabla 26.

Resumen de la abundancia total (TOTAL, ind/1000 m³), abundancia media (PROM), mediana, desviación estándar (DESV EST), valores mínimos (MIN) y máximos (MAX), estaciones positivas (EST POS), dominancia numérica (DN%), y frecuencia de ocurrencia (FO%) de los taxa zooplanctónicos identificados en marzo-abril de 2025. N° total de estaciones: 199.

TAXA	TOTAL	PROM	MEDIANA	DESV EST	DN %	MIN	MAX	EST POS	FO %
Copépodos total	20387010	102447	65393	119846	66.283	4222	823130	199	100.00
Copépodos Calanoida	19648364	98735	62022	118265	63.882	3694	805428	199	100.00
Quetognatos	3558541	17882	13444	16216	11.570	0	102177	196	98.49
Apendicularias	1699565	8541	2339	18275	5.526	0	120484	146	73.37
Huevos crustáceos	1223575	6149	0	22819	3.978	0	198618	99	49.75
Sifonóforos	690316	3469	1477	7355	2.244	0	68463	149	74.87
Larvas gastrópodos	672619	3380	0	10190	2.187	0	88344	80	40.20
Copépodos Poecilostomatoida	654680	3290	1959	4432	2.129	0	24401	156	78.39
Larvas Cifonauta	537006	2699	0	13604	1.746	0	156271	70	35.18
Eufáusidos total	384707	1933	687	5028	1.251	0	56741	132	66.33
Poliquetos	370893	1864	653	5911	1.206	0	76859	124	62.31
<i>Euphausia mucronata</i>	360867	1813	637	4988	1.173	0	56741	126	63.32
Ostracodos	359087	1804	790	2996	1.167	0	30124	148	74.37
Larvas crustáceos decápodos	258426	1299	0	3840	0.840	0	32329	77	38.69
Doliólidos	143884	723	0	1682	0.468	0	11017	73	36.68
Hidromedusas	97346	489	0	1158	0.316	0	9016	70	35.18
Anfípodos	92502	465	0	982	0.301	0	6398	65	32.66
Cladóceros	77226	388	0	1026	0.251	0	8072	49	24.62
Copépodos Cyclopoida	67804	341	0	855	0.220	0	5758	48	24.12
Ctenóforos	42414	213	0	1124	0.138	0	11585	18	9.05
Larvas Furcilia	30723	154	0	477	0.100	0	3427	28	14.07
Salpas	29689	149	0	549	0.097	0	4265	22	11.06
Misidáceos	25136	126	0	1442	0.082	0	20205	5	2.51
Nauplius cirripedios	19260	97	0	948	0.063	0	11073	3	1.51
Copépodos Harpacticoida	15987	80	0	328	0.052	0	2193	15	7.54
Larvas equinodermos	13416	67	0	909	0.044	0	12810	2	1.01
Isópodos	11657	59	0	267	0.038	0	2021	16	8.04
Larvas Caliptopis	10924	55	0	242	0.036	0	1919	13	6.53
Nauplius copépodos	9714	49	0	432	0.032	0	4515	3	1.51
Paralarva cefalópodos	7553	38	0	178	0.025	0	1320	11	5.53
Nauplius eufáusidos	1463	7	0	73	0.005	0	774	2	1.01
Cypris	1336	7	0	78	0.004	0	1076	3	1.51
Estomatópodos	1325	7	0	94	0.004	0	1325	1	0.50
Copépodos Siphonostomatoida	174	1	0	12	0.001	0	174	1	0.50

Tabla 27.

Resumen de los resultados entregados por el test de Mann-Whitney al comparar las abundancias entre el día y la noche de los grupos más representativos del zooplancton, año 2025. Valor $p < 0,05$ indica diferencias significativas.

Grupo	U (Mann-Whitney)	Valor p
Copépodos	4598	0.52
Eufáusidos	3167	0.0002
Quetognatos	4207	0.09
Apendicularias	4482	0.34
Huevos crustáceos	4816	0.91
Sifonóforos	4431	0.28

Tabla 28.

Resumen de la abundancia total (TOTAL, ind/1000 m³) de estaciones diurnas, abundancia media (PROM), mediana, desviación estándar (DESV EST), valores mínimos (MIN) y máximos (MAX), estaciones positivas (EST POS), dominancia numérica (DN%), y frecuencia de ocurrencia (FO%) de los taxa zooplanctónicos identificados en marzo-abril de 2025. N° de estaciones diurnas: 113.

TAXA	TOTAL	PROM	MEDIANA	DESV EST	DN %	MIN	MAX	EST POS	FO %
Copépodos total	10944089	96850	66179	104813	65.198	4222	609961	113	100.00
Copépodos Calanoida	10582379	93649	63957	103650	63.043	3694	605696	113	100.00
Quetognatos	2141241	18949	14314	15933	12.756	0	83628	112	99.12
Apendicularias	945616	8368	2015	18457	5.633	0	120484	79	69.91
Huevos crustáceos	767784	6795	0	24202	4.574	0	198618	56	49.56
Larvas gastrópodos	416631	3687	0	9104	2.482	0	62532	49	43.36
Sifonóforos	384127	3399	1375	7766	2.288	0	68463	80	70.80
Copépodos Poecilostomatoida	322888	2857	1777	3749	1.924	0	20901	86	76.11
Poliquetos	219085	1939	629	7403	1.305	0	76859	72	63.72
Ostracodos	217510	1925	842	3467	1.296	0	30124	86	76.11
Larvas Cifonauta	169109	1497	0	4836	1.007	0	42699	39	34.51
Eufáusidos total	158120	1399	304	3741	0.942	0	31991	64	56.64
<i>Euphausia mucronata</i>	151570	1341	170	3686	0.903	0	31991	62	54.87
Larvas crustáceos decápodos	109918	973	0	2745	0.655	0	22146	43	38.05
Hidromedusas	61060	540	0	1221	0.364	0	8216	40	35.40
Doliólidos	54290	480	0	1073	0.323	0	5477	36	31.86
Cladoceros	52614	466	0	1241	0.313	0	8072	29	25.66
Copépodos Cyclopoida	31861	282	0	748	0.190	0	4763	25	22.12
Ctenóforos	26365	233	0	1004	0.157	0	7985	13	11.50
Anfípodos	25483	226	0	741	0.152	0	6398	24	21.24
Salpas	23095	204	0	675	0.138	0	4265	15	13.27
Nauplius cirripedios	18607	165	0	1255	0.111	0	11073	2	1.77
Larvas Furcilia	12854	114	0	420	0.077	0	2690	11	9.73
Larvas equinodermos	12810	113	0	1205	0.076	0	12810	1	0.88
Nauplius copépodos	9714	86	0	572	0.058	0	4515	3	2.65
Copépodos Harpacticoida	6961	62	0	295	0.041	0	1980	6	5.31
Paralarva cefalópodos	5025	44	0	211	0.030	0	1320	6	5.31
Misidáceos	3515	31	0	200	0.021	0	1684	3	2.65
Isópodos	3441	30	0	178	0.020	0	1673	6	5.31
Larvas Caliptopis	2616	23	0	145	0.016	0	1348	4	3.54
Cypris	1262	11	0	103	0.008	0	1076	2	1.77

Tabla 29.

Resumen de la abundancia total (TOTAL, ind/1000 m³) de estaciones nocturnas, abundancia media (PROM), mediana, desviación estándar (DESV EST), valores mínimos (MIN) y máximos (MAX), estaciones positivas (EST POS), dominancia numérica (DN%), y frecuencia de ocurrencia (FO%) de los taxa zooplanctónicos identificados en marzo-abril de 2025. N° de estaciones nocturnas: 86.

TAXA	TOTAL	PROM	MEDIANA	DESV EST	DN %	MIN	MAX	EST POS	FO %
Copépodos total	9442921	109801	64751	137426	67.588	7133	823130	86	100.00
Copépodos Calanoida	9065985	105418	61746	135444	64.890	7133	805428	86	100.00
Quetognatos	1417300	16480	12083	16570	10.144	0	102177	84	97.67
Apendicularias	753949	8767	2790	18138	5.396	0	118227	67	77.91
Huevos crustáceos	455790	5300	241	20972	3.262	0	180963	43	50.00
Larvas Cifonauta	367898	4278	0	19896	2.633	0	156271	31	36.05
Copépodos Poecilostomatoida	331792	3858	2031	5164	2.375	0	24401	70	81.40
Sifonóforos	306188	3560	1647	6821	2.192	0	52190	69	80.23
Larvas gastrópodos	255988	2977	0	11506	1.832	0	88344	31	36.05
Eufáusidos total	226587	2635	1367	6290	1.622	0	56741	68	79.07
<i>Euphausia mucronata</i>	209297	2434	1189	6274	1.498	0	56741	64	74.42
Poliquetos	151808	1765	689	3025	1.087	0	16812	52	60.47
Larvas crustáceos decápodos	148507	1727	0	4908	1.063	0	32329	34	39.53
Ostrácodos	141577	1646	749	2241	1.013	0	11801	62	72.09
Doliólidos	89594	1042	0	2213	0.641	0	11017	37	43.02
Anfípodos	67018	779	0	1161	0.480	0	5647	41	47.67
Hidromedusas	36286	422	0	1074	0.260	0	9016	30	34.88
Copépodos Cyclopoida	35944	418	0	976	0.257	0	5758	23	26.74
Cladóceros	24612	286	0	637	0.176	0	3245	20	23.26
Misidáceos	21621	251	0	2182	0.155	0	20205	2	2.33
Larvas Furcilia	17869	208	0	541	0.128	0	3427	17	19.77
Ctenóforos	16049	187	0	1270	0.115	0	11585	5	5.81
Copépodos Harpacticoida	9027	105	0	368	0.065	0	2193	9	10.47
Larvas Caliptopis	8307	97	0	326	0.059	0	1919	9	10.47
Isópodos	8217	96	0	349	0.059	0	2021	10	11.63
Salpas	6595	77	0	302	0.047	0	2066	7	8.14
Paralarva cefalópodos	2528	29	0	123	0.018	0	638	5	5.81
Nauplius eufáusidos	1463	17	0	111	0.010	0	774	2	2.33
Estomatópodos	1325	15	0	143	0.009	0	1325	1	1.16
Nauplius cirripedios	653	8	0	70	0.005	0	653	1	1.16
Larvas equinodermos	606	7	0	65	0.004	0	606	1	1.16
Copépodos Siphonostomatoida	174	2	0	19	0.001	0	174	1	1.16
Cypris	74	1	0	8	0.001	0	74	1	1.16

Tabla 30

Coeficientes $V(Cramer)$ de Cramer de las distribuciones de jurel, respecto de las variables ambientales en la CMFA.

VARIABLE		Prof. Media Agregaciones
Temperatura (°C)	(15,0-17,5)	0,43
Salinidad	(34,5-34,7)	0,54
Gradiente térmico (°C/mn)	(0,02-0,03)	0,45
Gradiente salino (psu/mn)	(0,002)	0,45
Oxígeno (ml/L)	(4,0-5,5)	0,49
Densidad (σ_t)	(25,4-25,7)	0,44
Eufáusidos (ind/m ³)	(< 1)	0,51
Anomalía nivel mar (cm)	(5,0-6,5)	0,56
Velocidad geostrófica (cm/s)	(4,0-6,0)	0,53
CDP (m ² /mn ²)	(500-1000)	0,33

Tabla 31

Métricas para los diferentes modelos presentados para las categorías de la variable eufáusidos.

Variables	Modelo	acc	sens	prec	f_meas	roc_auc
Todas	RLM	0.586	0.333	0.586	0.739	0.653
	Random Forest	0.963	0.943	0.960	0.951	0.995
	Boosted Trees	0.966	0.950	0.958	0.954	0.995
	KNN	0.971	0.963	0.959	0.961	0.992
	Redes Neuronales	0.586	0.333	0.586	0.739	0.500
PCA	RLM	0.586	0.333	0.586	0.739	0.660
	Random Forest	0.896	0.852	0.886	0.867	0.971
	Boosted Trees	0.879	0.841	0.858	0.848	0.958
	KNN	0.909	0.880	0.889	0.885	0.963
	Redes Neuronales	0.586	0.333	0.586	0.739	0.500
UMAP	RLM	0.586	0.333	0.586	0.739	0.631
	Random Forest	0.904	0.876	0.879	0.878	0.973
	Boosted Trees	0.896	0.864	0.870	0.867	0.970
	KNN	0.899	0.875	0.871	0.873	0.960
	Redes Neuronales	0.586	0.333	0.586	0.739	0.500

Tabla 32
Resumen estadístico de los datos de la zona 4 de jurel.

Número de Observaciones	466
Media Longitud (lon)	-71.3395386
Desviación Estándar Longitud (lon)	0.31525835
Mínimo Longitud (lon)	-71.9199668
Cuartil 25% Longitud (lon)	-71.6022419
Mediana Longitud (lon)	-71.40539
Cuartil 75% Longitud (lon)	-71.0257771
Máximo Longitud (lon)	-70.7786488
Media Latitud (lat)	-28.1798733
Desviación Estándar Latitud (lat)	0.81285151
Mínimo Latitud (lat)	-29.2744194
Cuartil 25% Latitud (lat)	-28.8334124
Mediana Latitud (lat)	-28.4166703
Cuartil 75% Latitud (lat)	-27.4642682
Máximo Latitud (lat)	-26.6015423
Media Densidad Jurel	1965.33702
Desviación Estándar Densidad Jurel	10307.8325
Mínimo Densidad Jurel	0
Cuartil 25% Densidad Jurel	0
Mediana Densidad Jurel	0
Cuartil 75% Densidad Jurel	361.62499
Máximo Densidad Jurel	153852.032

Tabla 33
Parámetros de los modelos ajustados por máxima verosimilitud

Modelo	Nugget	Sill	Range(mn)	AIC	Predicción
					Media
Exponencial	99797821.6	9589696.06	13,99	9937.93244	2019.77354
Esférico	97778027.6	10440610.7	13,99	9935.58194	2019.77354
Gausiano	103575885	2978485.27	13,99	9939.938	2019.77354

Tabla 34
Abundancia (millones de ejemplares) y biomasa (t) de jurel. Método Geoestadístico Tradicional y Método Geoestadístico Máxima Verosimilitud. Zona 4. Crucero jurel 2025.

Talla	Abundancia Jurel		Biomasa Jurel	
	Tradicional	Max. Verosimilitud	Tradicional	Max. Verosimilitud
15.0				
16.0				
17.0				
18.0				
19.0				
20.0				
21.0				
22.0				
23.0				
24.0				
25.0				
26.0	8.8	8.9	1737.1	1751.1
27.0				
28.0				
29.0	21.3	21.4	5866.4	5913.7
30.0	228.3	230.1	69990.4	70554.1
31.0	331.4	334.1	112464.5	113370.3
32.0	276.1	278.3	103349.2	104181.6
33.0	204.9	206.5	84360.0	85039.5
34.0	221.2	223.0	99915.6	100720.3
35.0	203.8	205.5	100708.4	101519.5
36.0	176.6	178.0	95179.7	95946.3
37.0	125.9	126.9	73855.9	74450.7
38.0	78.2	78.8	49808.1	50209.3
39.0	44.9	45.3	31008.3	31258.0
40.0	22.3	22.4	16628.5	16762.5
41.0	17.7	17.8	14233.2	14347.8
42.0	6.7	6.8	5844.0	5891.1
43.0	3.2	3.2	2997.5	3021.7
44.0				
45.0	2.9	3.0	3149.0	3174.4
46.0				
47.0				
48.0				
49.0				
50.0				
Total	1974.0	1989.9	871095.7	878111.9
< 26 cm	8.8	8.9	1737.1	1751.1
% <26 cm	0.4	0.4	0.2	0.2
Area (mn²)	1980.0	1980.0	1980.0	1980.0
CV	8.7	14.7	8.2	13.8

Tabla 35
Índices estandarizados del área 1 de la OROP (Arica-Parinacota y Antofagasta). Método Geoestadístico.

Año	Período	Abundancia (núm)	Biomasa (t)	Area (mn2)	Densidad(t/mn2)
2010	Abril-mayo	2359547127	440358	17239.0	25.54
2011	Abril-mayo	1491081373	352409	6480.0	54.38
2012	Marzo-abril	2086263191	167192	3558.2	46.99
2013	Marzo-abril	340013210	9106	683.0	13.33
2014	Marzo-abril	1361171482	57881	3331.2	17.38
2015	Marzo.Abril	5012016863	261054	4842.9	53.90
2016	Marzo.Abril	2253947197	121822	5418.8	22.48
2017	Marzo.Abril	302563215	49677	465.4	106.75
2018	Marzo.Abril	2726233406	84511	8213.5	10.29
2019	Marzo.Abril	1770416641	140158	2236.8	62.66
2020	Marzo.Abril	1969483613	474530	6176.9	76.82
2021	Marzo.Abril	2232671659	142034	4624.3	30.71
2022					
2023	Marzo.Abril	4173956755	1656469	7199.9	230.07
2024	Marzo.Abril	9929209283	1368230	4217.8	324.40
2025	Marzo.Abril	8009163483	875033	8852.4	98.85

Contribuimos a la
sostenibilidad de los recursos
marinos de todos los chilenos.



 www.ifop.cl

 info@ifop.cl

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE