INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

INFORME FINAL

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013

FIP N° 2012-12 / Noviembre 2013

INFORME FINAL

Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013

FIP N° 2012-12 / Noviembre 2013

REQUIRENTE

CONSEJO DE INVESTIGACIÓN PESQUERA
Presidente del Consejo
Pablo Galilea Carrillo

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

Director Ejecutivo
José Luis Blanco García

Jefe División Investigación Pesquera
Jorge Castillo Pizarro

JEFE DE PROYECTO
Jorge Castillo Pizarro

AUTORES

Evaluación hidroacústica de la biomasa de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones en el verano y otoño del 2013
Jorge Castillo Pizarro
Álvaro Saavedra Godoy
Víctor Catasti Barraza
Francisco Leiva Dietz
René Vargas Silva

Condiciones hidrográficas, distribución y abundancia de feopigmentos entre la V y X Regiones en el verano del 2013
Hernán Reyes Rivas
E. Milena Pizarro Revello

Distribución espacial de la anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones en relación a las condiciones ambientales
Jorge Castillo Pizarro
Víctor Catasti Barraza
Francisco Leiva Dietz

Biología pesquera de la anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones en el verano y otoño del 2013
Esteban Molina Guerrero

Edad y Crecimiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, verano y otoño 2013
Francisco Cerna Troncoso
Amalia López Ahumada

Oferta ambiental de alimento entre la V y X Regiones en el verano del 2013
Sergio Núñez Elías
Lesly Valenzuela Guiñez
Jocelyn Silva Aburto

COLABORADORES

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Manuel Rojas García
Bernardo Leiva Pérez
Roberto Lorca Aghemio
Eduardo Irribarra Riquelme
Carlos Mendoza Valdebenito
Andrés Ruíz Minio
Iván Toro Omar
Carlos Concha Palza

INSTITUTO DE INVESTIGACION PESQUERA VIII REGIÓN S.A.
Emma Cascales Hellman
Pedro Carrasco Bravo

I. RESUMEN EJECUTIVO

Se entregan las estimaciones acústicas de la biomasa (en peso y número) de anchoveta y sardina común por talla y edad; su distribución espacial en la zona centro-sur en relación a las condiciones hidrográficas y la oferta ambiental de alimento durante el periodo de reclutamiento de verano y en el otoño 2013.

Los datos se recolectaron en dos cruceros de investigación realizados a bordo del B/C “Abate Molina” entre el 05 de enero y el 4 de febrero (verano) y entre el 29 de abril y 24 de mayo (otoño) del 2013. La zona de estudio se localizó entre los paralelos 33º50’S (sur de punta Toro) y desembocadura del canal Chacao (41º 40´S) en el verano y entre 33º50’S y 40º 40´S (otoño), entre la costa y el veril del fondo del mar de 500 metros. Se realizaron 48 transectas de prospección hidroacústica diurnas perpendiculares a la costa en verano y 41 en otoño, 5 transectas dentro del golfo de Arauco en verano y otoño; 24 réplicas nocturnas en verano y 20 en otoño; 128 estaciones oceanográficas en verano y 108 en otoño; 63 lances de pesca en verano (57 a media agua y 6 de cerco en la XIV Región) y 52 lances de pesca en otoño (45 a media agua; 7 de cerco en la IX y XIV Región) y adicionalmente se recolectaron muestras en 6 lances de la flota de cerco artesanal que operaron en la misma zona simultáneamente al “Abate Molina”.

En los dos casos, se estudió el sesgo de orilla en la evaluación mediante una prospección acústica entre punta Manuel (38°30´S) y el sur de morro Gonzalo (39°55´S) (parte de la IX y XIV Regiones), a bordo de la LM “Azariel” de matrícula de San Vicente. En verano, la prospección se realizó entre el 20 y el 24 de enero y en otoño entre el 4 y 8 de mayo del 2013. Los lances de cerco para identificación y muestreo biológicos se realizaron con la misma embarcación durante la prospección, completándose 6 lances en verano y 7 en otoño.

La abundancia total de ambas especies en número y peso alcanzó 92.483,82 millones de individuos y 1.207.028 toneladas (t) en el verano y 188.582,23 millones de individuos y 2.382.789 t en el otoño, con reducciones en número del 94,83% en verano y 55,5% en otoño, mientras que en peso se redujo el 69,4% en verano y un aumento del 71,3% en otoño, en relación a las mismas estaciones del 2012. En los dos periodos, la sardina común fue la especie más abundante con 94,1% en verano y 95,7% en otoño, manteniendo su dominio en el ecosistema pelágico de la zona centro sur de Chile desde el verano del 2006. No obstante lo anterior, en el presente año hubo una notable reducción de esta especie en ambas estaciones respecto al 2012 y un cambio en la estacionalidad, puesto que en otoño se registró un incremento relativo de la abundancia y biomasa de sardina respecto al verano.

En verano la abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C “Abate Molina”, varió entre 84.880,57 (±19,92%) (Conglomerados) y 90.253,73 millones de ejemplares (±22,4%), (geoestadistico), el 45,4% (41.009,56 millones de ejemplares) correspondieron a reclutas (<11,5 cm), mientras que la biomasa varió entre 1.111.055 (±20,61%) (Conglomerados) y 1.133.280 t (± 22,4%) (Geoestadistico), con 18,8% de reclutas (213.086 t). Estos resultados representan un brusco cambio en la tendencia creciente iniciada en 2009 con reducciones cercanas a 19,4 veces; 11,49 y 10,17 veces en términos numéricos y 2,39; 1,85 y 1,31 veces en peso en comparación a los veranos del 2012; 2011 y 2010. En otoño, la abundancia de esta especie varió entre 173.712 (± 32,99%) (Conglomerados) y 180.538 (geoestadístico) (±31,8%) millones de ejemplares. La fracción reclutas (<11,5 cm) alcanzó al 43,7% (79.002,16 millones), la biomasa varió entre 2.208.946 t (±36,0%) (Conglomerados) y 2.296.488 t (±34,8%) (Geoestadistico). El 23,4% de esta biomasa correspondió a reclutas (538.301 t). En ambos cruceros hubo una notable estratificación espacial de la

biomasa con el 94,3% y el 96,2% al sur de isla Mocha. Este resultado se encuentra entre los más bajos de los otoños desde 2010, con una merma del 55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados antes de 2009. Respecto a los veranos, se aprecia un incremento del 107% respecto al 2012, alterándose la estacionalidad observada hasta ahora en que los máximos se presentaban en verano y la reducción en otoño.

La abundancia de anchoveta en verano varió entre 5.368,3 (± 24,5%) (Conglomerados) y 5.414,5 (±14,8%) (Bootstrap) millones ejemplares y en otoño entre 6.866,76 (± 27,3%) (Conglomerados) y 8.043,9 (±25,3%) (Bootstrap) millones de ejemplares. Los reclutas (<12 cm) en número, fueron el 49,4% en verano y 49,6% en otoño. En verano al igual que la sardina, el 61,7% de la abundancia total de anchoveta y el 86,3% de los reclutas se concentraron hacia el sur de isla Mocha (Regiones IX-X). En el otoño se alteró la estratificación espacial respecto al verano localizándose el 70,5% y el 94,8% del total y de los juveniles hacia el norte de isla Mocha. La biomasa de anchoveta en verano varió entre 70.989,9 t (±15,7%) (Conglomerados) y 73.550 t (±14,3%) (Bootstrap) y en otoño entre 76.457 t (±24,8%) (Conglomerados) y 86.300 t (±25,4%) (Bootstrap). Se destaca la escasa presencia de anchoveta en la franja costera entre puntas Manuel y Galera, correspondiente al sesgo de orilla en los dos cruceros del 2013, hecho que se viene verificando desde el 2010.

La estructura de talla de anchoveta en enero es bimodal con moda principal en 15 cm y en mayo es unimodal centrada en 14,5 cm. En sardina común las estructuras de talla en ambos cruceros son polimodales, con modas principales en 11 cm en enero y 12,5 cm en mayo. En ambos cruceros, las dos especies presentaron condición de reposo reproductivo, predominando individuos en estado 2 de madurez sexual y bajos valores de IGS.

En verano del 2013 la estructura de edad de anchoveta se concentró en el GE I (64,14%), con aportes menores de los GE II (33,25%) y GE III (2,61%). En otoño, se aprecia la presencia de un nuevo contingente de reclutas siendo el más importante el GE 0 (44,99%); en segundo lugar el GE I (38,13%); GE II (16,44%) y GE III (0,44%). En verano, la sardina se presentó en el GE 0 (30,36%); GE I (63,21%); GE II (5,75%) y GE III (0,68%), la reducción del aporte del GE 0 respecto al 2012 (98%) sugiere una caída importante del reclutamiento para el 2013. En otoño la sardina se concentró en el GE 0 (44,79%); GE I (49,34%); GE II (4,87%) y GE III (1,01%).

En ambos crucero del 2013 la sardina común se registró principalmente, con más del 85% de las densidades acústicas totales, dentro de las primeras 5 mn de la costa desde isla Mocha hasta sur de Corral (38°27'S a 40°11'S). La anchoveta en verano, se registró principalmente desde punta Las Cruces hasta el norte de punta Nugurne (34°35'S a 36° 00'S); entre bahía Cobquecura y Tirua, (36°10'S a 38°27'S) y desde el sur de Tirua hasta Corral (38°26'S a 39° 50'S), donde se concentró casi la mitad de las densidades acústicas. En el otoño la distribución de anchoveta se localizó mayoritariamente entre punta Toro y bahía Chanco (35°50'S a 33° 50'S), con sobre el 70% de las densidades acústicas y entre norte de Tirua a bahía Corral (40°10'S a 38°00'S) con 28,38% del valor total.

El fitoplancton en verano, estuvo conformado por 39 taxa; 29 correspondieron a Bacyllarophyceae (diatomeas); 8 a Dinophyceae (dinoflagelados), una especie del grupo Cyanobacteria y una de Chlorophyceae. Las diatomeas dominaron en el fitoplancton con 4 taxa (>98,2% abundancia) compuesta por los géneros *Nitzschia* (39,6%), *Chaetoceros* (27,6%), *Thalassiosira* (22,7%) y *Skeletonema* (8,3%) y que coinciden con géneros mayoritarios en cruceros anteriores. Las diatomeas dominantes registraron las mayores densidades al sur de los 38°S, hecho inverso a lo registrado otras oportunidades. *Nitzschia* incrementó notablemente sus

densidades, siendo el más alto de la serie 2003-2013; *Chaetoceros* también incrementó respecto a 2012, comparable al 2008, 2010 y 2011. *Thalassiosira* disminuyó respecto al 2012 pero sigue siendo (al menos en la región sur) uno de los mayores de toda la serie analizada. *Skeletonema* reveló nuevamente densidades bajas similares a los años 2010, 2011 y 2012.

El zooplancton estuvo compuesto por 39 taxa, con 19 grupos del holoplancton y 20 del meroplancton. Los 5 grupos zooplanctónicos más abundantes (>1%), estuvieron dominados por los copépodos (87,7%); apendicularias (3,2%), huevos de invertebrados (2,9%) calyptopis (1,5%) y medusas (1,2%). Se verifica un incremento de la densidad de los copépodos respecto del 2005-2011; siguiendo la tendencia desde 2010 mientras que zoeas, nauplius y cipris se mantienen dentro de las densidades promedio bajas desde 2006. Las densidades promedio de huevos de invertebrados y larvas calyptopis se incrementaron. Los índices comunitarios de diversidad, riqueza de especies y uniformidad del zooplancton históricos (2003-2013) revelan mayor diversidad entre 2003-2007 pero con diferencias significativas entre norte y sur de 37º30´S. La riqueza de especies se incrementó después del 2008 maximizándose el año 2010 desapareciendo las diferencias entre las regiones norte y sur.

La hidrografía de la zona de estudio en el verano, registró procesos de surgencia intensos en Constitución, punta Nugurne, punta Lavapié y Corral con la participación de agua Ecuatorial Subsuperficial. Las surgencias más intensas se presentaron al sur de los 37º S donde se registraron concentraciones de oxígeno disuelto bajas; bajas TSM y ATSM levemente negativas, mientras que al norte de los 37°S hubo una condición más cálida, dentro de un rango neutral. La clorofila-a presentó altas concentraciones en prácticamente toda el área de estudio, ubicándose los focos de mayor tamaño y concentración al sur de puerto Lebu. Estos valores de clo-a integrado son los más altos desde 2009.

El análisis integrado mediante el Sistema Geográfico de Información en verano permitió establecer correlaciones altas y significativas entre la densidad local de sardina con la abundancia del fitoplancton y zooplancton. En anchoveta hubieron asociaciones geográficas poco significativas entre la presencia y variables ambientales debido a su escasa cobertura territorial. El modelo entre el Índice de Turbulencia medido en el crucero de evaluación acústica de merluza común (invierno) se correlaciona con pendiente negativa con la biomasa de ambas especies en el verano.

La energía retrodispersada de las agregaciones de sardina común presentó mayor valor que anchoveta. Este año se observó un aumento en los valores de s_A promedio en las agregaciones de sardina común, sin embargo este aumento viene acompañado de un decremento en el número de agregaciones detectadas.

EXECUTIVE SUMMARY

Acoustics estimates of biomass (weight and number) of anchovy and sardine per size and age, their spatial distribution in the south-central area in relation to hydrographic conditions and environmental food supply during the recruitment period of summer and autumn of 2013 are presented.

Data were collected during two research cruises carried out onboard the R/V "Abate Molina" between the 5th of January and 4th of February (Summer) and the 29th of April and 24th of May of 2013 (Autumn) of 2013. The study area was located between latitudes 33° 50'S (southern point Toro) and Chacao channel (41° 40'S) in Summer and between 33° 50´S.and 40°40´S (Autumn), between the coast line and the distance offshore defined by the bottom depth 500 m. Were conduced 48 daytime hydroacoustics survey transects perpendicular to the coast in summer and 41 in Autumn, five transects in the Gulf of Arauco in Summer and Autumn; 24 replicates night in Summer and 20 in Autumn, 128 oceanographic stations in Summer and 108 in Autumn , 63 fishing hauls in Summer (57 mid-water trawl hauls and 6 purse seiner hauls in region XIV) and 52 fishing hauls in Autumn (45 midwater trawl hauls; 7 purse seiner hauls in region IX and XIV) and further samples were collected in 6 fishing hauls of artisanal purse seine fleet operating in the same area simultaneously to Abate Molina.

In both cases, we studied the shoreline bias on the acoustic evaluation between latitudes 38° 30'S (point Manuel) and 39° 55'S (south of Gonzalo hill) (part of Regions IX and XIV), on board the LM Azariel from San Vicente port. In summer, the survey was conducted between 20th and 24th January and in Autumn between 4th and May 8th, 2013. Purse seine hauls for identification and biological samples were performed with the same boat during the survey, completing 6 hauls Summer and 7 in Autumn.

The total abundance of both species in number and weight reached 92,483.82 10^9 individuals and 1,207,028 t in Summer and 188,582.23 10^9 individuals and 2,382,789 t in Autumn, the Summer result in number was 94.83% less and in Autumn was 55.5% less than the same station of 2012, while the weight was in Summer 69.4% reduced, but in autumn 71.3% increased, in relation to the same stations of 2012. In both periods, common sardine was the most abundant species with 94.1% in Summer and 95.7% in Autumn, maintain their dominance in the pelagic ecosystem of south-central Chile since the Summer of 2006. Nevertheless, in this year there was a noticeable reduction of this species in both seasons compared to 2012 and a change in seasonality, since autumn was a relative increase in the abundance and biomass of sardine over the summer.

In Summer the common sardine abundance, included the coast line bias correction of IX-XIV Regions not cover by RV Abate Molina, varied between 84,880.57 10^9 ($\pm$19,92%) (Cluster) and 90.253,73 10^9 ($\pm$22,4%), individuals (Geoestadistics), 45.4% (41,009.56 10^9 individuals) were recruits (<11.5 cm), while the biomass ranged from 1,111,055 ($\pm$20,61%) (cluster) and 1,133,280 t ($\pm$ 22.4%) (geostatistical), with 18.8% of recruits (213,086 t). These results represent an abrupt shift in the increasing trend began in 2009 with reductions close to 19.4 times, 11.49 and 10.17 times in terms of numbers and 2.39, 1.85 and 1.31 times by weight in comparison to the summers of 2012, 2011 and 2010. In autumn, the abundance of this species varied between 173,712 million ($\pm$ 32.99%) (clusters) and 180,538 million. The recruits fraction (<11.5 cm) amounted to 43.7% (79 002.16 million), biomass ranged from 2 208 946 t ($\pm$36.0%) (cluster) and 2 296 488 t ($\pm$34,8%) (geostatistical). 23.4% of this biomass was recruits (301 t). In both cruises there was a notable stratification of spatial distribution of biomass with 94.3% in summer and 96.2% in Autumn to south of Mocha Island. This result ranks among the lowest of the autumns since 2010, with declining 55.7% from the record autumn 2012

(407,572.65 million copies), but surpassing the levels reached before 2009. The autumn estimate there is an increase of 107% regarding the summer 2013, altering the seasonality observed to date with maximum in summer and minimum in Autumn.

The abundance of anchoveta in summer varied between 5 368,3 (± 24.5%) (Cluster) and 5 414.5 10^6 (±14.8%) (Bootstrap), and between 6 866.76 10^6 (± 27.3%) (Cluster) y 8 043.9 10^6 individuals (±25.3%) (Bootstrap) in autumn. The recruitments fraction (<12 cm) in number, were 49.4% in summer and 49.6% in autumn. In summer and like sardines, 61.7% of the total abundance of anchovy and 86.3% of the recruits were concentrated towards the south Mocha Island (Regions IX-X). In autumn spatial stratification was altered compared to summer being located 70.5% of the total biomass and 94.8% of juveniles to north Mocha Island. The biomass of anchoveta in summer ranged from 70 989.9 t (±15,7%) (Cluster) and 73 550 t (±14,3%) (Bootstrap) and between 76 457 t (±24,8%) (Cluster) and 86 300 t (±25,4%) (Bootstrap) in autumn. It highlights the scarcity of anchoveta in the two surveys in 2013 into the coastal fringe between Punta Manuel and point Galera, corresponding to shoreline bias that has been registered since 2010.

In summer, sardine presented multimodal size structures main modes at 14.5 cm and 13.5 cm and secondary at 8 and 10.5 cm. with ranges between 3 and 16 cm, while in autumn was 12.5 cm. and secondary at 10 and 14.5 cm. Anchoveta in summer, had bimodal structures of sizes main modes at 15 and 9.5 cm. and range between 4.5 and 17.5 cm, while in autumn main mode size was 14.5 cm and incipient modes at 4.7 and 8.5 cm.

In the summer of 2013 the age structure of anchoveta was concentrated on AG I (64.14%) with minor contributions from AG II (33.25%) and AG III (2.61%).

In autumn, a new group of recruits are seen, being the most important AG 0 (44.99%), secondly AG I (38.13%), AG II (16.44%) and AG III (0.44%). In summer, sardine was distributed in AG 0 (30.36%); AG I (63.21%), AG II (5.75%) and AG III (0.68%), the reduction of AG 0 compared to 2012 (98%) suggests an important decline in recruitment for 2013. In autumn sardine focused on AG 0 (44.79%); AG I (49.34%), AG II (4.87%) and AG III (1.01%).

In both cruise 2013 common sardine was distributed mainly, to over 85% of the total acoustic densities, within the first 5 nm offshore from Mocha Island to south of Corral (38 ° 27'S to 40 ° 11'S). The anchovy in summer, was mainly from point Las Cruces to northern point Nugurne (34° 35'S to 36° 00'S), between Bay Cobquecura and Tirúa, (36° 10'S to 38° 27'S) and from southern Tirúa to Corral (38° 26'S to 39° 50'S) where was concentrated almost half the acoustic densities. In Autumn the anchovy was distributed mainly between point Toro and bay Chanco (33 ° 50'S to 35 ° 50'S), with over 70% of the acoustic densities and between northern Tirúa to Bay Corral (38 ° 00'S to 40 ° 10'S) with 28.38% of the total value acoustic densities.

The phytoplankton in summer, was composed of 39 taxa, 29 were for Bacyllarophyceae (diatoms); 8 Dinophyceae (dinoflagellates), a species of Cyanobacteria group and one of Chlorophyceae. Diatoms dominated the phytoplankton with 4 taxa (> 98.2% abundance) composed of the genera Nitzschia (39.6%), Chaetoceros (27.6%), Thalassiosira (22.7%) and Skeletonema (8.3 %) and major genres which coincide with previous cruises. The dominant diatoms registered the highest densities south of 38° S, inverse to other opportunities. Nitzschia significantly increased their densities, being the highest of the series 2003-2013; Chaetoceros also increased compared to 2012, comparable to 2008, 2010 and 2011. Thalassiosira decreased compared to 2012 but still (at least in the southern) one of

the greatest of all the series analyzed. Skeletonema again revealed low densities similar to years 2010, 2011 and 2012.

The zooplankton consisted of 39 taxa, with 19 groups and 20 meroplankton holoplankton. The 5 most abundant zooplankton groups (> 1%), were dominated by copepods (87.7%); appendicularians (3.2%), invertebrate eggs (2.9%) calyptopis (1.5%) and jellyfish (1.2%). The data show an increase in the density of copepods respect 2005-2011, following the trend since 2010 while zoeas, nauplius and cyprid remain within the low average densities since 2006. The average densities of invertebrate eggs and larvae calyptopis increased. Community diversity indices, species richness and evenness of historical zooplankton (2003-2013) reveal greater diversity between 2003-2007 but with significant differences between north and south of 37° 30'S. Species richness increased after 2008 being maximized 2010, disappearing the differences between the northern and southern regions.

Hydrography of the study area in the summer showed intense upwelling processes in Constitution, Nugurne point, Lavapié point and Corral with the participation of Equatorial Subsurface water. The most intense upwelling occurred south of 37° S where there were low dissolved oxygen concentrations, low SST and SSTA slightly negative, while north of the 37 ° S there was warmer condition within a neutral range. Chlorophyll-a showed high concentrations in almost all the study area, reaching larger foci south of port Lebu. These values of chlo-a integrated are highest since 2009.

During summer high and significant correlations between the local density of sardine abundance of phytoplankton and zooplankton were established with Geographic Information System. In anchovy had little significant geographical associations between geographic presence of the species and environmental variables due to their limited territorial coverage. A model with negative slope between turbulence

index measured in the cruise of acoustic assessment of hake (winter) with the biomass of both species in summer was adjusted.

Backscattered energy aggregations of sardine showed higher value than those of anchovy. This year there was increase the average sA values of aggregations of sardine, however this increase is accompanied by a decrease in the number of aggregations detected.

II. ÍNDICE GENERAL

Página

I. RESUMEN EJECUTIVO / EXECUTIVE SUMMARY ---------- 1

II. ÍNDICE GENERAL ---------- 13

III. ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS ---------- 13

IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO ---------- 53

1. Objetivo general ---------- 53

2. Objetivos específicos ---------- 53

V. ANTECEDENTES ---------- 54

VI. METODOLOGÍA POR OBJETIVO ---------- 58

1. ***Objetivo específico 2.1:*** *Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de la fracción recluta de anchoveta y sardina común que se incorporan en el período de máximo reclutamiento a la pesquería y en el otoño inmediato.* ---------- 58

1.1 Zona y período de estudio ---------- 58

1.2 Plan de muestreo acústico ---------- 58

1.3 Calibración del sistema acústico ---------- 60

1.3.1 Calibración electroacústica ---------- 60

1.3.2 Medición del TS *in situ* de anchoveta y sardina común ---------- 60

1.4 Identificación de especies ---------- 63

1.4.1 Método acústico (Guzmán *et. al*., 1983) ---------- 64

1.4.2 Pescas de identificación ---------- 64

1.5 Procesamiento de la información acústica ---------- 65

1.6 Correcciones de la información acústica ---------- 66

1.6.1 Corrección por el sesgo de orilla ---------- 66

1.6.2 Sesgo de superficie ---------- 71

1.7 Estimación de la abundancia y la biomasa ---------- 72
1.7.1 Estratificación de la estructura de tallas ---------- 72
1.7.2 Estimación de la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) 72
1.7.3 Estimación de la varianza de la abundancia y biomasa ---------- 76
1.7.4 Estimación del coeficiente de error (%) y Coeficiente variación (CV) ---------- 80

2. ***Objetivo específico 2.2.*** *Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock recluta de anchoveta y sardina común en el área y período de estudio* ---------- 81
2.1 Determinación de la estructura de tallas y pesos de la anchoveta y sardina común en la zona de estudio ---------- 81
2.1.1 Muestreo de las capturas de lances de mediagua ---------- 81
2.1.2 Estructura de tallas ---------- 82
2.1.3 Relación longitud-peso ---------- 85
2.2 Descripción de los estadios de madurez de anchoveta y sardina común ---------- 86
2.3 Índice gonadosomático ---------- 89
2.4 Proporción sexual ---------- 89
2.5 Determinación de la estructura de edad de anchoveta y sardina común ---------- 89
2.5.1 Lecturas de otolitos ---------- 90
2.5.2 Elaboración de la clave edad-talla ---------- 90
2.5.3 Composición en número por grupo de edad ---------- 91

3. ***Objetivo específico 2.3.*** *Determinar las áreas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante el crucero de evaluación.* ---------- *92*
3.1 Distribución espacial de los recursos ---------- 92
3.2 Caracterización de las condiciones hidrográficas y meteorológicas de la zona de estudio durante el verano del 2013. ---------- 96

3.2.1 Recolecta de muestras y registro de datos ---------- 96
3.2.2 Procesamiento de la información oceanográfica---------- 98
3.2.3 Informacion satelital del período del crucero ----------103
3.2.4 Condiciones oceanográficas en el periodo 2002-2013----------105
3.2.5 Caracterización de la condición ambiental regional----------105
3.3 Oferta ambiental de alimento en el verano 2013----------106
3.3.1 Area de estudio y diseño de muestreo----------106
3.3.2 Colecta de muestras y análisis de la información----------106
3.3.3. Indices comunitarios del zooplancton y fitoplancton ----------110
3.3.4. Análisis espacial y temporal del fito y zooplancton mediante Modelos aditivos generalizados (GAM) (Hastie y Tibshirani, 1990) ----------111
3.4 Relaciones entre la distribución de los recursos, las variables ambientales físicas y la oferta de alimento----------113
3.4.1 Análisis cartográfico entre la distribución de las variables ------ oceanográficas y las especies----------113
3.4.2 Modelamiento estadístico entre la densidad acústica de anchoveta y sardina común y las condiciones ambientales ----118

4. ***Objetivo específico 2.4.*** *Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina común en el área de estudio.* ----------122
4.1 Descriptores de una agregación. ----------122
4.2 Análisis de los datos.----------126

VII. RESULTADOS POR OBJETIVOS ----------127

1. ***Objetivo específico 2.3.*** *Determinar las áreas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante el crucero de evaluación* ----------127
1.1 Condiciones hidrográficas y meteorológicas de la zona de estudio durante el verano del 2013---------- ----------127
1.1.1 Dinámica de vientos. ----------127

1.2 Condiciones hidrográficas superficiales y de nivel---------- 128
1.3 Condiciones hidrográficas verticales ---------- 133
1.4 Características de termoclina ---------- 133
1.5. Masas de agua---------- 138
1.6 Clorofila-a y feopigmentos ---------- 138
1.7 Condiciones oceanográficas satelitales durante el crucero ---------- 141
1.8 Condiciones oceanográficas período 2002-2013 ---------- 143
1.8.1 Condición Regional en el período 2002-2013---------- 143
1.8.2 Condiciones oceanográficas en la zona de estudio en el periodo 2002-2013. ---------- 145
1.9. Determinación de la oferta ambiental de alimento entre la V y X Regiones durante el verano 2013 ---------- 147
1.9.1 Fitoplancton ---------- 147
1.9.2 Zooplancton---------- 154

2. ***Objetivo específico 2.2.*** *Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock recluta de anchoveta y sardina común en el área y período de estudio* ---------- 164
2.1 Selectividad de la red de arrastre de media agua Engel, utilizada por el B/C “Abate Molina” ---------- 164
2.1.1. Comparación estructuras de tallas entre cerco y arrastre.--------- 169
2.2 Resultado de los lances de pesca.---------- 172
2.3 Estructura de tamaños de las capturas realizadas en conjunto por el B/C Abate Molina y la flota cerquera artesanal participante, para los cruceros de evaluación realizados durante enero y mayo de 2013.----- 176
2.3.1. Análisis estadístico de la estratificación de tallas en las subzonas, mediante la Dócima de Heterogeneidad Generalizada (DHG). ---------- 182
2.4 Proporción sexual. ---------- 185
2.5 Estados de madurez sexual e índice gonadosomático de sardina común y anchoveta en los cruceros de enero y mayo de 2013.---------- 188
2.6. Relaciones longitud – peso. ---------- 199

3. ***Objetivo específico 2.1.*** *Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de la fracción recluta de anchoveta y sardina común que se incorporan en el período de máximo reclutamiento a la pesquería, y en el otoño inmediato*---------- 200

3.1 Calibración hidroacústica ---------- 200

3.2 Calibración de la intensidad de blanco TS in situ de anchoveta y sardina común ---------- 200

3.3 Determinación del factor de corrección por sesgo de orilla en la evaluación acústica en los cruceros de verano (RECLAS 1301) y otoño (RECLAS1305) del 2013 ---------- 203

3.3.1 Determinación analítica del sesgo de orilla ---------- 203

3.3.2 Determinación del sesgo de orilla mediante prospección acústica entre punta Manuel (38° 30´S) y punta Galera (40°00´S) ---------- 205

3.4. Estimaciones de Biomasa y Abundancia de anchoveta y sardina común ---------- 209

3.5. Precisión de los estimados de biomasa ---------- 213

3.5.1 Sardina común ---------- 213

3.5.2 Anchoveta ---------- 214

3.6. Determinación de las estructuras de edad de anchoveta y sardina común ---------- 215

3.6.1 Estructuras de edades de la abundancia de sardina común y anchoveta ---------- 215

4. ***Objetivo específico 2.3.*** *Determinar las áreas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas, meteorológicas, la oferta ambiental de alimentos predominantes en los principales focos de abundancia durante el crucero de evaluación*---------- 221

4.1 Distribución espacial de los recursos ---------- 221

4.1.1 Total de especies ---------- 221

4.1.2 Distribución espacial de Sardina común---------- 221

4.1.3 Distribución espacial de Anchoveta---------- 223

4.1.4 Distribución espacial del Mote ---- 224
4.1.5 Distribución espacial del Jurel ---- 225
4.1.6 Distribución espacial de Jibia ---- 226
4.1.7 Distribución espacial de Langostino pelágico ---- 226
4.1.8 Indice de Ocupación (IOC) de anchoveta y sardina común ---- 227

4.2. Distribución espacial de la anchoveta y sardina y su relación con las variables bio-oceanográficas, mediante Sistemas de Información Geográfico en los cruceros de verano y otoño del 2013. ---- 228
4.2.1 Crucero Enero 2013 ---- 228
4.2.2 Crucero Mayo 2013 ---- 232
4.3 Distribución espacial de sardina común y anchoveta en los cruceros de primavera verano (período 2000 – 2013) y la distribución de sus centros de gravedad ---- 234
4.4 Modelamiento estadístico de la densidad acústica de anchoveta y sardina común y las condiciones bio-oceanográficas ---- 239
4.4.1 Descripción meridional y latitudinal de la distribución de las variables predictoras ---- 239
4.4.2. Análisis Inferencial ---- 245

5. ***Objetivo especifico 2.4****. Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina común en el área de estudio* ---- 249
5.1 Descripción latitudinal de la distribución de las variables predictoras ---- 249
5.2 Resultados agregaciones diurnas y nocturnas ---- 250
5.3 Descriptores morfológicos ---- 250
5.4 Descriptores batimétricos ---- 253
5.5 Distancia a la costa ---- 254
5.6 Descriptores de energía y densidad ---- 254
5.7 Valores promedio descriptores por zona ---- 256
5.8 Resultados análisis componentes principales ---- 258
5.9 Variación descriptores por especie y por año ---- 261

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS ---------- 264

1. Análisis de las condiciones oceanográficas y oferta ambiental de alimento -- 264

1.1 Análisis regional e histórico de las condiciones oceanográficas --------- 264

2. Análisis de indicadores biológico- pesqueros de sardina común y anchoveta ---------- 268

3. Análisis histórico de las estimaciones de biomasas y abundancias por especie ---------- 270

3.1 Sardina común ---------- 270

3.2 Anchoveta ---------- 274

3.3 Biomasa y abundancia global de sardina común y anchoveta ---------- 276

4. Relaciones entre la distribución de anchoveta y sardina común y las variables bio-oceanográficas ---------- 278

4.1 Análisis mediante SIG ---------- 278

4.2 Modelamiento mediante GAM ---------- 279

5. Relaciones entre la biomasa de sardina común y anchoveta en verano y otoño y las capturas anuales ---------- 280

5.1 Anchoveta ---------- 280

5.2 Sardina común ---------- 281

IX. CONCLUSIONES ---------- 282

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ---------- 292

FIGURAS

TABLAS

ANEXOS:

Anexo 1. Personal Participante por objetivo específico FIP N° 2012-12.

Anexo 2 Taller Presentación de Resultados

III. ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y ANEXOS

FIGURAS

Figura 1. a) Localización de las transectas acústicas diurnas y prospecciones costeras efectuadas por el B/C Abate Molina (negro) y la prospección de la L/M Azariel (rojo), b) Localización de las transectas acústicas nocturnas y las estaciones bio-oceanográficas (128) y c) Localización de los lances de pesca (en azul) realizados por B/I Abate Molina (57) y en rojo los lances efectuados por la L/M Azariel (6).Crucero RECLAS 1301.

Figura 2. a) Localización de las transectas acústicas diurnas y prospecciones costeras efectuadas por el B/C Abate Molina (negro) y la prospección de la L/M Azariel (rojo), b) Localización de las transectas acústicas nocturnas y las estaciones oceanográficas (107) y c) Localización de los lances de pesca (en azul) realizados por B/C Abate Molina (45) y en rojo los lances efectuados por la L/M Azariel (7).Crucero RECLAS 1305.

Figura 3. Cartas del viento horario de intensidad a) menor a 5 m/s, b) 5 a 10 m/s, c) mayor a 5 m/s, d) viento con componente norte, e) promedios del índice de surgencia y f) promedios de turbulencia. Los promedios se obtuvieron de mediciones del viento de las estaciones dentro de 1° de latitud. Crucero enero 2013.

Figura 4. Distribución superficial de a) temperatura (°C), b) salinidad (psu), c) densidad del mar (sigma-t) y d) contenido de oxígeno disuelto (mL/L). Crucero enero 2013.

Figura 5. Cartas de distribución horizontal en el nivel de 25 m de a) temperatura (°C), b) salinidad (psu), c) densidad del mar (sigma-t) y d) contenido de oxígeno disuelto (mL/L). Crucero enero 2013.

Figura 6. Cartas de a) profundidad de la isolínea de oxígeno correspondiente a la concentración de 1 mL/L (indicadora del límite superior de la capa de mínimo oxígeno disuelto, b) espesor de la termoclina (m), c) profundidad base de la termoclina (m) y d) espesor de la capa de mezcla (m). Crucero enero 2013.

Figura 7. Distribución vertical de temperatura (°C) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 8. Distribución vertical de temperatura (°C) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 9. Distribución vertical de salinidad en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 10. Distribución vertical de salinidad en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 11. Distribución vertical de densidad (sigma-t) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 12. Distribución vertical de densidad (sigma-t) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 13. Distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 14. Distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

Figura 15. Diagramas **T-S** de las estaciones de transectas ubicadas en el sector a) norte hasta los 37°S, b) Golfo de Arauco y c) desde los 37°10'S a los 41°40'S. Crucero enero 2013.

Figura 16. Distribución superficial de a) clorofila-a estimada (µg/L), b) feopigmento (µg/L), c) clorofila-a estimada integrada (mg/m^2) y d) feopigmentos integrados (mg/m^2). Crucero enero 2013.

Figura 17. Distribución vertical de clorofila-a estimada (µg/L) en las transectas perpendiculares a la costa. Crucero enero 2013.

Figura 18. Distribución vertical de feopigmentos (µg/L) en las transectas perpendiculares a la costa. Crucero enero 2013.

Figura 19. Temperatura superficial del mar (ºC) de imágenes del satélite MODIS-A, correspondiente a los promedios semanales entre los días a) 1 y 8, b) 9 y 16, c) 17 y 24 de enero y d) 25 de enero a 31 de enero de 2013.

Figura 20. Anomalía de la temperatura superficial del mar (ºC) de la imagen del satélite MODIS-A correspondiente al promedio del mes de enero de 2013.

Figura 21. Clorofila-a (µg/L) de imágenes del satélite MODIS-A, correspondiente a los promedios semanales entre los días a) 1 y 8, b) 9 y 16, c) 17 y 24 de enero y d) 25 de enero a 31 de enero de 2013. La línea negra marca la isolínea de 1 µg/L.

Figura 22. Anomalía del nivel del mar (cm) y velocidad geostrófica (cm/s) provenientes de la combinación de los satélites ERS, Topex y Jason, correspondientes a los días 5, 13, 20 y 30 de enero del 2013.

Figura 23. a) Serie de tiempo del Indicie Ecuatorial Multivariado (MEI) y b) serie de rangos de intensidad de los periodos cálidos y fríos asociados al valor MEI y clasificación de eventos ENOS para el periodo Julio 2002 – febrero 2013. Fuente: NOAA (http://www.cdc.noaa.gov/people/klaus.wolter/MEI/). Se incluyen los momentos de realización de los cruceros RECLAS desde el año 2002 (enero de cada año).

Figura 24. Series de tiempo para el período julio 2002- febrero 2013 de a) rangos MEI y clasificación ENOS, b) MEI, c) promedio de ATSM (°C) entre las latitudes 33° a 42°S en el sector costero y oceánico. Promedio de ATSM (°C) al norte y sur de los 37°30'S°S sector d) costero y e) oceánico. Diagrama Hovmöller de ATSM f) costero y g) oceánico, para el área total, latitudes 33° a 42°S.

Figura 25. Series de tiempo para el período julio 2002- febrero 2013 de a) rangos MEI y clasificación ENOS, b) MEI, y c) promedio de la concentración de clorofila satelital (µg/L) (cloas) entre las latitudes 33° a 42°S en el sector costero. Promedio de cloas (µg/L) al norte y sur de los 37°30°S en el sector d) costero y e) oceânico. Diagrama Hovmöller de cloas f) costero y g) oceánico, para el área total, latitudes 33° a 42°S.

Figura 26. Distribución espacial de la densidad (10^3 cél mL^{-1}) de los géneros *Thalassiosira, Skeletonema, Chaetoceros,* y *Nitzschia* presentes en cada muestra analizada. Crucero Enero 2013.

Figura 27. Variación meridional (34°-41°40'S) de la densidad promedio del fitoplancton dominante en el área de estudio. Géneros: *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Nitzschia.* Crucero Enero 2013.

Figura 28. Comparación interanual de la densidad promedio de diatomeas presentes en el área de estudio para cada muestra analizada. Géneros: *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, y *Nitzschia*. Serie 2003-2013.

Figura 29. Distribución espacial de los cuatro géneros dominantes del fitoplancton local (*Nitzschia*, *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*), integrando la densidad promedio (10^3 cél mL^{-1}) para la serie 2003-2013.}

Figura 30. Comparación interanual de los indicadores comunitarios, riqueza de especies (R), diversidad de Shannon-Wiever (H'), dominancia de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J) para la serie 2003-2013.

Figura 31. Resultados del análisis GAM de cada uno de los cuatro géneros fitoplanctónicos dominantes sobre variables de espacio (latitud, Longitud) y tiempo (años).

Figura 32. Distribución espacial de la densidad (ind m^{-3}) de copépodos, apendicularias y medusas presentes en el área y período de estudio. Crucero Enero 2013.

Figura 33. Distribución espacial de la densidad (ind m^{-3}) de huevos de invertebrados, calyptopis, nauplius, zoeas y larvas cipris presentes en el área y período de estudio. Crucero Enero 2013.

Figura 34. Comparación de la densidad total (Ln ind m^{-3}) de los grupos zooplanctónicos registrados en muestreos nocturnos y diurnos.

Figura 35. Variación meridional de la densidad promedio (ind m^{-3}) copépodos, huevos de invertebrados, nauplius, zoeas y cipris. Crucero Enero de 2013.

Figura 36. Comparación meridional de la contribución porcentual de los taxa considerados presa de sardina común y anchoveta (ver Castillo *et al*. 2003) respecto del ictioplancton, gelatinosos y copépodos (como grupo numéricamente dominante). Crucero Enero 2013.

Figura 37. Variación interanual de la densidad promedio de grupos zooplanctónicos considerados ítemes alimentarios principales de sardina común y anchoveta en el área de estudio según información disponible para el crucero Enero de 2002 (ver Castillo *et al.*, 2003).

Figura 38. Distribución espacial de los taxa del zooplancton local considerados como itemes-presa (cipris, copépodos, huevos de invertebrados, larvas gastropodos, nauplius, zoeas de crustáceos decápodos), integrando la densidad promedio (ind. m^{-3}) para la serie 2003-2013.

Figura 39. Distribución espacial de la biomasa zooplanctónica total (g m^{-3}) y distribución meridional de la biomasa zooplanctónica promedio del zooplancton. Crucero Enero 2013.

Figura 40. Comparación inter-anual de los indicadores comunitarios del zooplancton, riqueza de especies (R), diversidad de Shannon-Wiever (H'), dominancia de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J) para la serie 2003-2013.

Figura 41. Resultados del análisis GAM de los itemes zooplanctónicos considerados presa de sardina común y anchoveta (Castillo *et al*. 2003) sobre variables de espacio (latitud, Longitud) y tiempo (años).

Figura 42. Estructura de tallas y ojivas de selectividad de anchoveta y sardina común obtenida en los lances de arrastre de media agua realizados por el B/C Abate Molina y los lances de cerco realizados por la L/M Azariel, sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 43. Estructura de tallas y ojivas de selectividad de anchoveta y sardina común obtenida en los lances de arrastre de media agua realizados por el B/C Abate Molina y los lances de cerco realizados por la L/M Azariel, sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 44. Distribución de tallas anchoveta zona 1. Lance de identificación 3 realizado por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 45. Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación 9, 11 y 12 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 46. Distribución de tallas anchoveta zona 3. Lances de identificación 18, 23, 26, 28 y 34 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 47. Distribución de tallas anchoveta zona 4. Lances de identificación 36, 37 y 39 realizados por el B/C Abate Molina y lances 2 y 6 realizados por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

Figura 48. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lances de identificación 7, 9, 10, 11 y 17 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 49. Distribución de tallas sardina común zona 2. Lances de identificación 23, 26, 28 y 32 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 50. Distribución de tallas sardina común zona 3. Lances de identificación 33, 34 y 35 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 51. Distribución de tallas sardina común zona 4. Lances de identificación 36, 37, 40, 41 y 42 realizados por el B/C Abate Molina y lances 1, 2, 3, 4, 5 y 6 realizados por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

Figura 52. Estructura de talla total obtenida para anchoveta, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1301.

Figura 53. Estructura de talla total obtenida para sardina común, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1301.

Figura 54. Estructuras de talla obtenidas para anchoveta y sardina común por zona. Crucero RECLAS 1301.

Figura 55. Distribución de tallas anchoveta zona 1. Lance de identificación 5, 8, 9 y 10 realizado por el B/C Abate Molina y lances 2, 5 y 7 realizados por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

Figura 56. Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación 14 a 30, 32 a 40 y 43 a 45 realizados por el B/C Abate Molina y lance 1 realizado por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

Figura 57. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lances de identificación 5, 8, 10 y 13 realizados por el B/C Abate Molina, lances 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 realizados por la L/M Azariel; lance 1 realizado por L/M Río Toltén y lances 3, 4, 5 y 6 realizados por las L/M Nabor I, Claudio I, Nicolás y Pta. Brava, respectivamente . Crucero RECLAS 1305.

Figura 58. Distribución de tallas sardina común zona 2. Lances de identificación 27, 30, 33, 37, 38, 39, 40 y 44 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

Figura 59. Estructura de talla total obtenida para anchoveta, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1305.

Figura 60. Estructura de talla total obtenida para sardina común, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1305.

Figura 61. Estructuras de talla obtenidas para anchoveta y sardina común por subzona. Crucero RECLAS 1305.

Figura 62. Proporción sexual de sardina común. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1301.

Figura 63. Proporción sexual de anchoveta. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1301.

Figura 64. Proporción sexual de sardina común. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1305.

Figura 65. Proporción sexual de anchoveta. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1305.

Figura 66. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1301.

Figura 67. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la subzona 4. Crucero RECLAS 1301.

Figura 68. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1305.

Figura 69. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la subzona 1. Crucero RECLAS 1305.

Figura 70. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la subzona 2. Crucero RECLAS 1305.

Figura 71. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1301.

Figura 72. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 2. Crucero RECLAS 1301.

Figura 73. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 3. Crucero RECLAS 1301.

Figura 74. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 4. Crucero RECLAS 1301.

Figura 75. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1305.

Figura 76. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 1. Crucero RECLAS 1305.

Figura 77. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 2. Crucero RECLAS 1305.

Figura 78. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de sardina común. Crucero RECLAS 1301.

Figura 79. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total y subzonas, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de anchoveta. Crucero RECLAS 1301.

Figura 80. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de sardina común. Crucero RECLAS 1305.

Figura 81. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de anchoveta. Crucero RECLAS 1305.

Figura 82. Relación longitud – peso y parámetros de regresión para sardina común. Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Figura 83. Relación longitud – peso y parámetros de regresión para anchoveta. Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Figura 84. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1301.

Figura 85. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1301.

Figura 86. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de sardina común . Crucero RECLAS1305.

Figura 87. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1305.

Figura 88. Relaciones funcionales de intensidad de blanco (TS) in situ y talla de anchoveta (a) datos cruceros RECLAS 1301-1305; (b) datos actualizados RECLAS 0101, 0201, 0301, 0501, 0601, 0705, 0901, 1005, 1205 1301 y 1305.

Figura 89. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina durante el crucero RECLAS 1301

Figura 90. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina durante el crucero RECLAS 1305.

Figura 91. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común y anchoveta de la prospección realizada por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Figura 92. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común y anchoveta de la prospección realizada por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

Figura 93. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 94. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para anchoveta en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 95. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 96. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para anchoveta en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 97. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 98. Zona de estudio del sesgo de orilla, crucero RECLAS 1301. En blanco zona común al B/I Abate Molina y L/M Azariel. En negro zona de orilla cubierta solo por L/M.

Figura 99. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 100. Zona de estudio del sesgo de orilla, crucero RECLAS 1305. En blanco zona común al B/I Abate Molina y L/M Azariel. En negro zona de orilla cubierta solo por L/M.

Figura 101. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de sardina común en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

Figura 102. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de anchoveta en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

Figura 103. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de sardina común en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

Figura 104. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de anchoveta en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

Figura 105. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de sardina común provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 106. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para sardina común. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 107. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de anchoveta provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 108. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para anchoveta. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

Figura 109. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para sardina común. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 110. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para anchoveta. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 111. .Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de sardina común provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 112. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de anchoveta provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

Figura 113. Abundancia (millones) y Biomasa (t) de sardina común a la talla en el verano del 2013 por subzona. Crucero RECLAS 1301

Figura 114. Abundancia (millones) y Biomasa (t) de sardina común a la talla por subzona evaluados en mayo del 2013 entre la V y X Regiones. Crucero RECLAS 1305.

Figura 115. Abundancia (millones) y biomasa (t) a la talla de anchoveta por subzona. Crucero RECLAS 1301.

Figura 116. Abundancia (millones) y biomasa (t) a la talla de anchoveta por subzona. Crucero RECLAS 1305.

Figura 117. Abundancia por grupo de edad de anchoveta y sardina común registrada en los cruceros de evaluación hidroacustica del mes de enero para el período 2007-2013.

Figura 118. Composición de la captura en número por grupo de edad de anchoveta y sardina común registrada en los cruceros de evaluación hidroacústicos de verano y otoño del 2011 al 2013.

Figura 119. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn2) de sardina común (a) y anchoveta (b) durante el crucero RECLAS 1301.

Figura 120. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn^2) de sardina común (a) y anchoveta (b) durante el crucero RECLAS 1305.

Figura 121. Variogramas estandarizados para sardina común. Crucero RECLAS 1301.

Figura 122. Variogramas estandarizados para sardina común. Crucero RECLAS 1305.

Figura 123. Variogramas estandarizados para anchoveta. Crucero RECLAS 1301.

Figura 124. Variogramas estandarizados para anchoveta. Crucero RECLAS 1305.

Figura 125. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn2) de mote (a) y jurel (b) durante el crucero RECLAS 1301.

Figura 126. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn^2) de mote (a) y jurel (b) durante el crucero RECLAS 1305.

Figura 127. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn2) de jibia durante el crucero RECLAS 1301.

Figura 128. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn^2) de jibia (a) y langostino (b) durante el crucero RECLAS 1305.

Figura 129. Indices de ocupación (IOC) de las distrbuciones de sardina común y anchoveta. Período 2001-2013.

Figura 130. Distribución espacial de los reclutas y adultos de a) sardina común y b) anchoveta y de las variables variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

Figura 131. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de adultos de sardina en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

Figura 132. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de reclutas de sardina en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

Figura 133. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de adultos de anchoveta en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

Figura 134. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de reclutas de anchoveta en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

Figura 135. Distribución espacial de los reclutas y adultos de a) sardina común y b) anchoveta y de las variables variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

Figura 136. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de a) adultos y b) reclutas de sardina en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

Figura 137. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de a) adultos y b) reclutas de anchoveta en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

Figura 138a. Distribución espacial de las distribuciones de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur de Chile.

Figura 138b. Diagrama Hovmöller de las distribuciones de a) sardina común y b) anchoveta en la zona centro-sur de Chile.

Figura 139a. Rangos de distribución históricos de sardina respecto de la temperatura y de la salinidad de a) adultos y b) reclutas.

Figura 139b. Rangos de distribución históricos de anchoveta respecto de la temperatura y de la salinidad de a) adultos y b) reclutas.

Figura 140. Localización de los centros de gravedad históricos de las distribuciones de a) sardina y b) anchoveta.
Línea negra representa su radio estándar (varianza espacial).

Figura 141. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Figura 142. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), densidad (kg/m^3. RECLAS 1305.

Figura 143. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Figura 144. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), densidad (kg/m^3. RECLAS 1305.

Figura 145. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), Salinidad (Salin), Oxígeno (Oxig), Zooplancto (Zoo), gradiente de oxígeno (G_Oxig) y gradiente de clorofila (G_Cloa). sobre la densidad de sardina común, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y s(predictor) función suavizadora splines. RECLAS 1301.

Figura 146. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), y Distancia de costa (Dist_cost) sobre la densidad de sardina común, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. RECLAS 1305.

Figura 147. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), Temperatura (Temp) y Oxígeno (Oxig) sobre la densidad de anchoveta, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y s(predictor) función suavizadora splines. RECLAS 1301.

Figura 148. Efectos del predictor Distancia de costa (Dist_cost) sobre la densidad de anchoveta, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. RECLAS 1305.

Figura 149. Valores promedio e Intervalo de confianza del largo de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 150. Valores promedio e Intervalo de confianza del largo de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 151. Valores promedio e Intervalo de confianza del alto de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 152. Valores promedio e Intervalo de confianza del alto de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 153. Valores promedio e Intervalo de confianza de la elongación de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 154. Valores promedio e Intervalo de confianza de la elongación de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 155. Valores promedio e Intervalo de confianza del perímetro de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 156. Valores promedio e Intervalo de confianza del perímetro de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 157. Valores promedio e Intervalo de confianza del área de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 158. Valores promedio e Intervalo de confianza del área de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 159. Valores promedio e Intervalo de confianza de la dimensión fractal de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 160. Valores promedio e Intervalo de confianza de la dimensión fractal de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 161. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 162. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 163. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad del fondo para sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 164. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad del fondo para sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 165. Valores promedio e Intervalo de confianza del índice de altura de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 166. Valores promedio e Intervalo de confianza del índice de altura de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 167. Valores promedio e Intervalo de confianza de la distancia a la costa de las agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 168. Valores promedio e Intervalo de confianza de la distancia a la costa de las agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 169. Valores promedio e Intervalo de confianza de los valores de s_A de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 170. Valores promedio e Intervalo de confianza de los valores de s_A de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 171. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad acústica de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 172. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad acústica de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 173. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

Figura 174. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

Figura 175. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta según talla media por zona, caso diurno, Reclas 1301.

Figura 176. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta según talla media por zona, caso diurno, Reclas 1305.

Figura 177. Valores promedio del largo, alto y elongación para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

Figura 178. Valores promedio del perímetro, área y dimensión fractal para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

Figura 179. Valores promedio de la profundidad de agregaciones, profundidad del fondo e índice de altura para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

Figura 180. Valores promedio de la enegía retrodispersada s_A, densidad y número de observaciones para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

Figura 181. IGS promedio de sardina común por talla, obtenidos en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

Figura 182. IGS promedio de sardina común, obtenidos en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

Figura 183. Factor de condición de sardina común por talla, obtenidos durante los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

Figura 184. Factor de condición histórico de sardina común desde el año 2000 al 2012 (datos obtenidos de la pesquería).

Figura 185. IGS promedio de anchoveta por talla, obtenido en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

Figura 186. IGS promedio de anchoveta, obtenido en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

Figura 187. Factor de condición de anchoveta por talla, obtenidos durante los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

Figura 188. Factor de condición histórico de anchoveta desde el año 2000 al 2012 (datos obtenidos de la pesquería).

Figura 189. Estimaciones de la biomasa y abundancia de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur en los veranos del periodo 2000-2013.

Figura 190. Estimaciones de la biomasa y abundancia de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur en los otoños del periodo 2003-2013.

Figura191. Estructura de talla histórica de la abundancia y biomasa acústica de anchoveta y sardina común en los veranos en la zona centro-sur de Chile , periodo 2000-2013.

Figura 192. Estructura de talla histórica de la abundancia y biomasa acústica de anchoveta y sardina común en los otoños en la zona centro-sur de Chile , periodo 2003-2013.

Figura 193. a) Densidad promedio en función del índice de turbulencia y b) Indice de ocupación (IOC) en función de área de la isoterma de 11ºC.

Figura 194. Series de tiempo de las capturas y biomasas acústicas de anchoveta y sardina común para los periodos de verano y otoño.

Figura 195 Relaciones entre biomasa y las la captura anual y las biomasas de anchoveta y sardina común estimadas en verano y otoño.

TABLAS

Tabla 1. Categorías por densidad.

Tabla 2. Listado de especies y géneros de componentes del fitoplancton identificado en el área y período de estudio. Crucero Enero de 2013.

Tabla 3. Cuadro de presencia-ausencia de las especies fitoplanctónicas identificadas por estación de muestreo, para el área y período de estudio. Crucero Enero de 2013.

Tabla 4. Densidad, frecuencia de ocurrencia y abundancia relativa de los principales géneros de diatomeas y dinoflagelados presentes en las submuestras analizadas para el área y período de estudio. DE= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación. Crucero Enero de 2013.

Tabla 5. Contribución (Abundancia relativa, %) de los principales componentes del fitoplancton para el período 2003-2013.

Tabla 6. Contribución (Abundancia relativa, %) de los principales componentes del fitoplancton en la zona norte y zona sur, para el período 2003-2013.

Tabla 7. Atributos comunitarios (promedio ± d.e.) para los taxa fitoplanctónicos cuantificados en las muestras recolectadas durante el crucero de Enero de 2013.

Tabla 8. Densidad (ind m^{-3}), Ocurrencia (%) y Abundancia relativa (%) de grupos pertenecientes del zooplancton para el área y período de estudio. Crucero Enero de 2013.

Tabla 9. Contribución (Abundancia relativa, AR%) de los principales itemes presa pertenecientes al zooplancton (ver Castillo *et al*., 2003) para el período 2003-2013.

Tabla 10. Contribución (Abundancia relativa, AR%) de los principales itemes presa pertenecientes al zooplancton (ver Castillo *et al.,* 2003) en la zona norte y zona sur, para el período 2003-2013.

Tabla 11. Atributos comunitarios (promedio ± d.e.) para los taxa zooplanctónicos cuantificados en las muestras recolectadas durante el crucero de Enero de 2013.

Tabla 12. Tallas modales (principal y secundaria) y talla de retención 25%, 50% y 75% de sardina común capturada con red de cerco por embarcaciones artesanales participantes y red de arrastre de media agua utilizada por el B/C Abate Molina. Cruceros RECLAS 0101 al 1305.

Tabla 13. Tallas modales (principal y secundaria) y talla de retención 25%, 50% y 75% de anchoveta capturada con red de cerco por embarcaciones artesanales participantes y red de arrastre de media agua utilizada por el B/C Abate Molina. Cruceros RECLAS 0101 al 1305.

Tabla 14. Tallas de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta capturada con red de cerco por la L/M Azariel, y red de arrastre de media agua por el B/C Abate Molina, durante el crucero RECLAS 1301.

Tabla 15. Tallas de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta capturada con red de cerco por la L/M Azariel y otras embarcaciones artesanales participantes, y red de arrastre de media agua por el B/C Abate Molina, durante el crucero RECLAS 1305.

Tabla 16. Comparación de las tallas de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta capturadas con red de cerco por embarcaciones artesanal participantes y arrastre de media por el B/C Abate Molina. Cruceros RECLAS 0101 al 1305.

Tabla 17. Resumen operacional y capturas realizadas por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 18. Resumen operacional y captura por lance de pesca realizado por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 19. Captura (kg) por especie y total realizada por el B/C Abate Molina con red de arrastre de media agua. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 20. Resumen operacional y capturas realizadas por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 21. Resumen operacional y capturas realizados por la embarcación L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 22. Resumen operacional y capturas realizadas por las embarcaciones artesanales: Río Toltén, Nabor I, Claudio I, Nicolás y Pta. Brava (Muestreos adicionales). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 23. Captura (kg) por especie y total realizada por el B/C Abate Molina con red de arrastre de media agua. Crucero RECLAS 1305

Tabla 24. Límites de las subzonas establecidas para anchoveta y lances de pesca asignados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 25. Límites de las subzonas establecidas para sardina común y lances de pesca asignados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 26. Límite de la zona establecida para anchoveta y lances de pesca asignados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 27. Límite de la zona establecida para sardina común y lances de pesca asignados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 28. Resumen de los lances de pesca con captura positiva de anchoveta.

Tabla 29. Resumen de los lances de pesca con captura positiva de sardina común.

Tabla 30. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 31. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 32. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 3, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 33. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 4, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 34. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 35. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 36. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 37. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 3, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 38. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 4, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 39. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 40. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 41. Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 42. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 43. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 44. Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 45. Estimación de los parámetros de regresión para sardina común y anchoveta. Cruceros RECLAS 1301 y 1305

Tabla 46. Resultado del análisis de varianza para sardina común y anchoveta. Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Tabla 47. Calibración de los ecosondas (EK-60) a diferentes frecuencias y longitud de pulso (µs) del B/I Abate Molina desde el 2008.

Tabla 48. Calibración de los ecosondas (EK-60) a diferentes frecuencias y longitud de pulso (µs) del portátil instalado en L/M Azariel.

Tabla 49. Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 50. Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 51. Lances y estaciones de TS realizados durante crucero RECLAS 1301.

Tabla 52. Lances y estaciones de TS realizados durante crucero RECLAS 1305.

Tabla 53. Análisis de Varianza regresión TS-L anchoveta ajustada en RECLAS 1301 y 1305 (TS= 17.0409 Log L-70.5614; R2= 0,7387; n=41)

Tabla 54. Análisis de Varianza regresión TS-L anchoveta con datos actualizados RECLAS 0101 ajustada en RECLAS RECLAS 0101, 0201, 0301, 0501, 0601, 0705, 0901, 1005, 1205 1301 y 1305 (TS= 18,4202 Log L-71.7599444 ; R2= 0,9025; n=200)

Tabla 55. Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para sardina común durante el crucero RECLAS 1301. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Tabla 56. Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para anchoveta durante el crucero RECLAS 1301. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Tabla 57. Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para sardina común durante el crucero RECLAS 1305. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Tabla 58. Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para anchoveta durante el crucero RECLAS 1301. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Tabla 59. Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para sardina común en la zona común para B/C Abate Molina y L/M Azariel. RECLAS 1301

Tabla 60. Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para anchoveta en la zona común para B/C Abate Molina y L/M Azariel. RECLAS 1301.

Tabla 61. Resultado test Kolmogorov-Smirnov para anchoveta en la zona común para B/C Abate Molina y L/M Claudio I. RECLAS 1101.

Tabla 62. Resultado test Kolmogorov-Smirnov para sardina común en la zona común para B/C Abate Molina y L/M Claudio I. RECLAS 1101.

Tabla 63. Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para sardina común en la zona común para B/C Abate Molina y L/M Azariel. RECLAS 1305.

Tabla 64. Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para anchoveta en la zona común para B/C Abate Molina y L/M Azariel. RECLAS 1305.

Tabla 65. Resultado test Kolmogorov-Smirnov para sardina común en la zona común para B/C Abate Molina y L/M AzarielI. RECLAS 1305.

Tabla 66. Resultado test Kolmogorov-Smirnov para anchoveta en la zona común para B/C Abate Molina y L/M AzarielI. RECLAS 1305.

Tabla 67. Abundancia (millones) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de la Razón. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 68. Abundancia (millones) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 69. Abundancia (millones) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 70. Biomasa (toneladas) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 71. Biomasa (toneladas) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 72. Biomasa (toneladas) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadistico. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 73. Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 74. Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 75. Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método Bootstrap y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 76. Biomasa (toneladas) sardina común por talla según Método de los Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 77. Biomasa (toneladas) sardina común por talla según Método Bootstrap y Variable Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 78 Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 79. Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 80. Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 81. Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 82. Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 83. Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301

Tabla 84. Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 85. Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 86. Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadistico. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 87. Biomasa (ton) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 88. Biomasa (ton) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 89. Abundancia (ton) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadistico. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 90. Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 91. Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap y Geoestadistico. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 92. Varianza de la Biomasa de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 93. Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305..

Tabla 94. Varianza de la Biomasa de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 95. Varianza de la Abundancia de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados y estratos agrupados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 96. Varianza de la Biomasa de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados y estratos agrupados. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 97. Varianza de la Abundancia de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Bootstrap y Geoestadistico. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 98. Varianza de la Biomasa de Anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 99. Clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 100. Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 101. Clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 102. Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero. RECLAS 1301.

Tabla 103. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 104. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 105. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 106. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona centro-sur, método Kish. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 107. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 108. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 109. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 110. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Kish. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 111. Clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 112. Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 113. Clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 114. Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 115. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 116. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 117. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 118. Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Kish. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 119. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 120. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 121. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 122. Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Kish. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 123. Modelos de variogramas ajustados para sardina común; zona para cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Tabla 124. Modelos de variogramas ajustados para anchoveta; zona para cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Tabla 125a. Indices de ocupación totales (N° pixeles por categorías/N° pixeles totales) e Indices de ocupación positivos (N° pixeles por categorías/N° pixeles positivos). Crucero RECLAS 1301.

Tabla 125b. Indices de ocupación totales (N° pixeles por categorías/N° pixeles totales) e Indices de ocupación positivos (N° pixeles por categorías/N° pixeles positivos). Crucero RECLAS 1305.

Tabla 126a. Coeficientes de Cramer de las cartografías de distribución de sardina común, respecto de las variables ambientales en la CMFC. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 126b. Coeficientes de Cramer de las cartografías de distribución de anchoveta, respecto de las variables ambientales en la CMFC. Crucero RECLAS 1301.

Tabla 127. Coeficientes de Cramer de las cartografías de distribución de sardina común y anchoveta, respecto de las variables ambientales en la CMFC. Crucero RECLAS 1305.

Tabla 128a. Análisis de Devianza de las covariables ajustadas al modelo GAM para la relación con la densidad de sardina común seleccionadas a través del método step.gam. Grados de libertad residuales, Devianza residual, Pseudo coeficiente de determinación, Valores F y AIC: a) Crucero de verano (RECLAS 1301) y b) Crucero de Otoño (RECLAS1305).

Tabla 128b. Análisis de Devianza de las covariables ajustadas al modelo GAM para la relación con la densidad de anchoveta seleccionadas a través del método step.gam. Grados de libertad residuales, Devianza residual, Pseudo coeficiente de determinación, Valores F y AIC: a) Crucero de verano (RECLAS 1301) y b) Crucero de Otoño (RECLAS1305).

Tabla 129a. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de anchoveta. Crucero Reclas 1301.

Tabla 129b. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de sardina común. Crucero Reclas 1301.

Tabla 130. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de anchoveta. Crucero Reclas 1305.

Tabla 131. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de sardina común. Crucero Reclas 1305.

Tabla 132. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de anchoveta. Crucero Reclas 1301.

Tabla 133. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de sardina común. Crucero Reclas 1301.

Tabla 134. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de anchoveta. Crucero Reclas 1305.

Tabla 135. Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de sardina común. Crucero Reclas 1305.

Tabla 136. Valores promedio, desviación estandar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de anchoveta según zona, crucero Reclas 1301.

Tabla 137. Valores promedio, desviación estandar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de sardina según zona, crucero Reclas 1301.

Tabla 138. Valores promedio, desviación estandar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de anchoveta según zona, crucero Reclas 1305.

Tabla 139. Valores promedio, desviación estandar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de sardina según zona, crucero Reclas 1305.

Tabla 140. Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1301.

Tabla 141. Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1305.

Tabla 142. Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1301.

Tabla 143. Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1305.

Tabla 144. Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1301.

Tabla 145. Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1305.

Tabla 146. Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1301.

Tabla 147. Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1305.

Tabla 148. Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones nocturnas de anchoveta. Reclas 1305.

Tabla 149. Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones nocturnas de anchoveta. Reclas 1305.

Tabla 150. Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones nocturnas de sardina común. Reclas 1305.

Tabla 151. Matriz de correlaciones entre las variables originales y los com ponentes principales, agregaciones nocturnas de sardina común. Reclas 1305.

Tabla 152. Valores promedios de los descriptores por año para anchoveta, caso diurno y nocturno, cruceros de verano, serie 2006-2013.

Tabla 153. Valores promedios de los descriptores por año para sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano, serie 2006-2013.

ANEXOS

Anexo 1: Personal Participante por objetivo específico FIP N° 2012-12.

Anexo 2: Taller Presentación de Resultados.

IV. OBJETIVOS DEL PROYECTO

1. Objetivo general

Evaluar y caracterizar el stock de los recursos anchoveta y sardina común presentes entre la V y X Regiones, a través del método hidroacústico, durante el verano y en el otoño inmediato.

2. Objetivos específicos

2.1. Objetivo específico 2.1: Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de la fracción recluta de anchoveta y sardina común que se incorporan en el período de máximo reclutamiento a la pesquería y en el otoño inmediato.

2.2. Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock de anchoveta y sardina común en el área y periodos de estudio.

2.3. Determinar las áreas de agregación de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.

2.4. Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina común en el área y periodos de estudio.

V. ANTECEDENTES

Las especies pelágicas anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina común (*Strangomera bentincki*) sostienen actualmente una importante pesquería en la zona centro-sur de Chile, desarrollada por una flota artesanal e industrial. Los principales puertos de desembarque se localizan en la VIII Región (Talcahuano, Coronel y San Vicente), XIV Región (Corral y Valdivia) y V Región (San Antonio

Latitudinalmente, la anchoveta se presenta desde el límite sur de la IV Región hasta la X Región, mientras que la sardina común restringe su localización a las Regiones V a X.

Ambas especies se caracterizan por presentar ciclos de vida corto, alcanzando una longevidad máxima entre cuatro y cinco años; rápido crecimiento con oscilaciones estacionales; alta fecundidad; elevada tasa de mortalidad natural; distribución netamente costeras, con límites longitudinales que en el caso de anchoveta no superan las 40 millas náuticas de la costa, asociadas con los focos de surgencia y en el caso de sardina común con la desembocadura de ríos y con fondos del mar correspondientes a la plataforma continental (Serra, 1978; Aguayo y Soto, 1978; Arrizaga y Veloso, 1982; Yáñez *et al*., 1990; Cubillos y Arancibia, 1993; Cubillos *et al*., 1994, Castillo *et al*., 2003); formar cardúmenes de alta concentración y; reclutamiento y nivel poblacional influenciados por factores bióticos y abióticos en (Aguayo y Soto, 1978; Arrizaga y Veloso, 1982).

El desove en ambas especies se desarrolla principalmente a finales del invierno y primavera, durante el segundo semestre de cada año. En el caso de sardina común, el Indice Gonadosomático promedio 2002-2010 se ha centrado en el mes de septiembre iniciando su incremento en junio para decaer rápidamente en octubre. Sin embargo, los años 2011 y 2012 este índice se anticipó hacia el mes agosto junto

con la ampliación temporal del periodo que se mantuvo en el máximo (Aranis *et al*., 2013).

En anchoveta el IGS promedio 2002-2010 máximo se ha registrado entre agosto y diciembre para decaer en enero. Este índice, al igual que en sardina, también presenta alteraciones los años 2011 y 2012, manteniéndose con leves cambuios temporales en el periodo, pero logrando valores de 10 mayores al promedio de 8.

En sincronía con el comportamiento reproductivo, el reclutamiento de ambas especies se presenta en forma masiva entre noviembre hasta marzo, siendo máximo a la mitad del verano, registrándose pulsos menores durante el invierno, especialmente en anchoveta, provocados probablemente por la amplia extensión temporal del desove de invierno. La alteración del comportamiento reroductivo en los años 2011 y 2012, puede haber alterado la abundancia y distribución espacial del reclutamiento en los periodos estivales.

Los estimados acústicos históricos de la biomasa total de anchoveta, muestra un crecimiento en el período 2001-2002, hasta alcanzar el máximo cercano a 1,5 millones de t el 2002; una brusca caída el 2003; un segundo valor histórico el 2004 (1,3 millones de t) y a partir de allí una leve tendencia negativa hasta el 2006, con una relativa estabilización entre el 2007 y 2008 fluctuando entre 0,7 y 1,0 millones de t. En el otoño del período 2006-2011 se hace evidente una estacionalidad en la biomasa, las que fueron aumentando desde el otoño del 2003 hasta el máximo histórico de 2,0 millones de t en el 2006, manteniéndose entre 1,5 millones de t el 2007 y 1,9 millones de t el 2009 y de allí una tendencia negativa hasta la actualidad.

Por su parte la biomasa total de sardina común muestra tres periodos: entre el 2000 y 2005, con valores que variaron entre 264 mil y 844 mil toneladas. El

segundo periodo se registró a partir del otoño del 2005, con un importante aumento en la biomasa, variando entre 2,1 y un máximo histórico de 4,8 millones de toneladas el 2006; una brusca caída el 2009 y un nuevo periodo de crecimiento el 2010 y verano del 2011, que alcanzó a 3,2 millones de t (Castillo *et al*., 2010). En este caso, hay también una clara estacionalidad pero centrada hacia el verano, donde son máximas las evaluaciones del total y de los reclutas. Sin embargo, a partir del verano del 2010, se ha registrado un aumento de los aportes de juveniles en el otoño, que llegó a un máximo el 2012 en que prácticamente todo el año se registró la presencia masiva de juveniles, provocado probablemente por la extensión temporal del reclutamiento del invierno. La trama alimentaria de estas especies se compone de fitoplancton y zooplancton, y específicamente por dinoflagelados, restos de crustáceos, eufáusidos, huevos de peces y de crustáceos.

La distribución espacial de la anchoveta en la época del reclutamiento (Castillo *et al*., 2010), en verano presenta una estratificación espacial por tallas, con los juveniles ubicados hacia el norte de la zona de estudio. La sardina en cambio ha registrado una mayor homogeneidad en la estructura espacial de las tallas con valores centrados en torno a los 5 cm en las primaveras y una leve estratificación espacial en los veranos, similar a lo señalado para la anchoveta, con valores modales entre 5 y 9 cm. Este elemento es vital para establecer el sentido general de las evaluaciones a fin de capturar integralmente la señal del reclutamiento.

Esta notable diferenciación sugiere que la zona de reclutamiento y crecimiento de las dos especies se presenta entre las Regiones VI y IX, mientras que el desove y alimentación de los adultos se presenta preferentemente en las regiones XIV y X, coincidente con los resultados alcanzados en el proyecto FIP 96-11 (Castro *et al*., 1997) en que se estudiaron las áreas de desove de

anchoveta y sardina común en la zona centro-sur. A lo anterior se agrega el hecho que en la IX Región se ha producido una virtual área de refugio de ambas especies debido a la reducción de la actividad de pesca de la flota industrial, por prohibición para operar en sectores costeros (<5 mn) y por inaccesibilidad de la flota artesanal de la VIII y XIV Regiones.

La anchoveta y la sardina común tienen comportamientos gregarios similares en un ciclo diario, conformando cardúmenes relativamente densos durante las horas de luz diurna y dispersándose en la noche, para formar estratos superficiales de densidad variable (Castillo *et al***.,** 2003). Los cambios en el comportamiento, determinan que las densidades acústicas promedio diurnas son mayores que los registrados en la noche, particularmente en las agregaciones tipo cardumen que son más frecuentes en el día. Las agregaciones tipo estratos, más comunes en la noche, tienen densidades acústicas inferiores a las diurnas.

En este contexto, el presente proyecto da cuenta de la necesidad de información requerida para la administración centrándose en establecer la fuerza del reclutamiento de la anchoveta y sardina común en la zona centro-sur en la temporada 2013 y de su correspondiente entorno ambiental y en su análisis histórico, para lo cual se realizó un crucero en verano y otro en otoño del 2013. El primero con el objeto de cubrir la mayor intensidad del reclutamiento de ambos recursos objetivo del estudio y un segundo crucero en el otoño inmediato, tendiente a vigilar la evolución del evento de enero y cuantificar el ingreso de nuevos contingentes a la pesquería, particularmente en anchoveta.

VI. METODOLOGÍA POR OBJETIVO

1. *Objetivo específico 2.1.* Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de la fracción recluta de anchoveta y sardina común que se incorporan en el período de máximo reclutamiento a la pesquería y en el otoño inmediato.

1.1 Zona y período de estudio

El estudio considera la ejecución de dos cruceros de evaluación de la biomasa de anchoveta y sardina común a realizarse en verano y otoño del 2013. La zona de estudio en verano se ubicó entre punta Toro (33°50´S) y desembocadura del canal Chacao (42°40´S) y en otoño entre el paralelo 33º50'S (sur de punta Toro) y el paralelo 40º 40´S, entre la costa y el veril del fondo del mar de 500 metros (**Figs. 1** y **2**).

Las prospecciones hidroacústicas se realizaron a bordo del B/C "Abate Molina", entre el 05 de enero y el 4 de febrero (verano) y entre el 29 de abril y 24 de mayo (otoño) del 2012 (**Figs. 1** y **2**).

1.2 Plan de muestreo acústico

Se aplicó un diseño de muestreo sistemático considerando que la distribución de los recursos es de carácter contagiosa y aleatoria con respecto a la posición de las transectas (Shotton y Bazigos, 1984; Francis, 1984; Simmonds *et. al.,* 1991 y 1984). Este tipo de muestreo es recomendado para obtener una adecuada información sobre la distribución de los recursos (Mac Lennan y Simmonds, 1992) y se reduce la varianza del estimador cuando la información presenta un gradiente de densidad en el sentido de las transectas.

La evaluación acústica se realizó con el sistema de ecointegración SIMRAD EK-60, utilizando la frecuencia de 38 KHz, con transductor de haz dividido, entregando información relativa a la densidad de peces detectada y referida a 1 mn². El rango dinámico mayor a 150 dB y el nivel mínimo de detección de –65 dB, permitieron la incorporación de un amplio espectro de señales provenientes de blancos de tamaño pequeño (plancton) hasta peces de gran tamaño, distribuidos en forma dispersa o en densos cardúmenes sin perder señal o saturarse.

La información acústica relativa a las densidades de los peces se registró de manera continua durante la navegación, discretizándose en intervalos de muestreo (ESDU) de 0,5 mn, controlados por la interfase del sistema de ecointegración con el navegador satelital GPS.

La zona de estudio se prospectó con transectas en el sentido Este-Oeste separadas por 10 mn con una extensión limitada por la mayor aproximación a la costa posible (app 0,8 mn) y el veril de los 500 m. La zona de estudio se cubrió en verano mediante 48 transectas de prospección hidroacústica diurnas y 41 en otoño; en la noche se replicaron algunas transectas acústicas (23 en verano y 20 en otoño); con el fin de estudiar posibles cambios en el comportamiento y patrones de distribución espacial en los recursos. En ambos cruceros se intensificó el muestreo en el golfo de Arauco mediante, 5 transectas en el sentido este-oeste, separadas por 5 mn.

En ambos cruceros se priorizó el muestreo acústico en la franja costera, con navegaciones paralelas a la costa a la menor distancia posible (**Figs**. **1** y **2**). En el verano las condiciones hidrográficas se midieron mediante 128 estaciones oceanográficas. En otoño se midió la hidrografía de la zona con un CTDO mediante 108 estaciones, sólo para relacionarla con los recursos objeto del estudio. El reconocimiento de especies y las muestras biológicas se recolectaron mediante 63 lances de pesca (57 a media agua y 6 de cerco en la XIV Región) en

verano y 52 en otoño (45 a media agua y 7 de cerco en la XIV Región) y adicionalmente se recolectaron muestras en 6 lances de la flota de cerco artesanal que operaron en la misma zona simultáneamente al Abate Molina (**Figs**. **1** y **2**).

Los datos utilizados en las evaluaciones acústicas fueron filtrados, teniendo como premisas el patrón de muestreo sistemático, eliminando los remuestreos y evitando la redundancia y que con ellos se pudiera construir de mejor manera los mapas de distribución de los recursos.

1.3 Calibración del sistema acústico

1.3.1 Calibración electroacústica

La calibración del sistema acústico, se realizó previamente a la prospección, mediante métodos estándar, utilizando blancos estándar de cobre especialmente diseñado para cada frecuencia (Foote *et al.*, 1987).

Con el objeto de permitir el movimiento controlado de la esfera en el proceso de calibración, dentro del haz acústico, se utilizan tres líneas de nailon monofilamento, en pequeños winches.

1.3.2 Medición del TS *in situ* de anchoveta y sardina común

En el presente caso, la información necesaria para determinar el TS *in situ* de anchoveta y sardina común fue recopilada durante los lances de pesca y en estaciones en los que se estableció previamente la presencia de las especies objetivo mediante los lances de pesca. En el caso de los lances de pesca, los datos de TS fueron recolectados durante todo el transcurso del arrastre. En los lances en que se registró captura sobre el 90% de una de las dos especies

objetivo, se realizaron estaciones para recolectar mediciones específicas del TS con el barco detenido sobre el sector previamente rastreado en el lance, cuidando de mantenerse sobre la(s) agregación de peces.

En la mayoría de las mediciones realizadas en los lances de pesca, se utilizó pulso de 1,024 μs. En las estaciones de medición del TS, los datos fueron recolectados ping a ping con la frecuencia de 38 Khz en pulsos de 0,512, 1,024 y 0,256 μs, a una resolución de 0,1 dB y con una tasa de sondeo automáticamente ajustada a la escala del ecosonda, en este caso se utilizó típicamente una escala de 25 m, almacenándose en medios magnéticos. A fin de aumentar el filtraje de blancos resueltos del algoritmo de detección del sistema acústico, durante las mediciones y en el proceso posterior de la información se ajustó el ángulo del haz del transductor usado en el proceso, utilizando como referente la talla promedio de los peces y a la profundidad de distribución de los ecos.

Las estructuras de tallas de los peces insonificados fueron obtenidas de las muestras realizadas en los lances de pesca realizados durante, antes o después de cada medición.

La información recolectada fue almacenada y procesada mediante el programa Echoview ®, para seleccionar los TS correspondientes a las tallas modales de los peces, cuidando que el estrato de profundidad coincida con el sector que operó la red.

Los datos de TS en cada medición (lance o estación) se presentaron en hojas de cálculo e histogramas, calculándose las frecuencias a intervalos de clase de 0,1 dB.

El principio general en las mediciones de TS *in situ* es que las modas en los histogramas de TS se parean con las modas en las distribuciones de tallas de los peces muestreados en las pescas.

Considerando que las eco-amplitudes se distribuyen aleatoriamente según Rayleight, es posible considerar que el área dispersante de sonido del pez se distribuye exponencialmente pudiendo ajustarse a una función de probabilidades de densidades (PDF) (MacLennan y Simmonds, 1992) según:

$$PDF(\sigma) = (1/\bar{\sigma}) \exp(-\sigma/\bar{\sigma})$$

El TS corresponde a la ecuación:

$$TS = 10 \log (\sigma / 4\pi)$$

donde:

TS = intensidad de blanco (dB)

σ = área dispersante (m²)

La relación TS-Longitud del pez se ajusta a una ecuación logarítmica según:

$$TS = a + bLog(L)$$

En esta ecuación la pendiente “b” tiende a variar en torno a 20, valor que frecuentemente se adopta por convención, permitiendo de este modo comparar fácilmente las diferentes ecuaciones ajustadas a través de la comparación del intercepto, que para estos efectos se denomina “b20".

Finalmente, el coeficiente de ecointegración en número ($\hat{C}_n$) se calculó según:

$$\hat{C}_n = (4\pi 10^{0,1\,TS_k})^{-1}$$

Se ajustó una ecuación mediante el método de los mínimos cuadrados entre la talla de los peces y el TS, aplicándose una ANDEVA para establecer la significancia del ajuste.

En el caso en que las tallas están acotadas a un rango especifico, como es el caso cuando hay homogeneidad en las estructuras ó cuando hay insuficiente información para ajustar una ecuación de regresión significativa, la información recolectada se agrega a las ecuaciones históricas ajustadas previamente para cada una de las especies analizadas.

1.4 Identificación de especies

La identificación de especies fue realizada mediante dos procedimientos, que en general se aplicaron consecutivamente. Se realizó una identificación preliminar examinando los ecogramas, luego se aplicó el método acústico, el que también se utilizó en los sectores en que no fue posible efectuar lances de pesca ó para discriminar otras especies como jurel, bacaladillo o merluza de cola y luego se corroboró en base a las capturas obtenidas con lances de arrastre a media agua. En este procedimiento se utilizaron los descriptores identificados por Robotham *et al.* (2008 y 2010) para la separación de especies.

Se debe señalar que en atención al grado de mezcla de los recursos en estudio, se privilegió la identificación con lances de pesca.

1.4.1 Método acústico (Guzmán *et. al.*, 1983)

Este método utiliza los valores de los coeficientes volumétricos de dispersión (MVBS) entregados por el ecosonda, de esta forma es posible separar el jurel y sardina española. Los valores de S_V para el jurel varían entre -37 dB y -47 dB, con un valor central de -42,1 dB, mientras que en sardina española el rango varió entre -25 y – 37 dB, con un valor central en -31,9 dB.

Para anchoveta, el Sv es mayor que el de jurel e inferior que la sardina española debiendo usarse además, información auxiliar, como la distribución vertical, distancia a la costa, relación con el fondo del mar y forma de las agregaciones identificados por Robotham *et al*. (2008 y 2010) como descriptores más relevantes para separar anchoveta, sardina común y jurel en la zona centro sur de Chile.

1.4.2 Pescas de identificación

Con el objeto de validar la identificación efectuada mediante el exámen de los ecogramas y del método acústico y establecer el grado de mezcla interespecífico, en los sectores que las condiciones lo permitieron, se realizaron lances de pesca con una red de arrastre a media agua de 4 paneles de diseño ENGEL. Esta red es de 97 m de largo (largo sin incluir copo), con 168 mallas de circunferencia en la boca, tamaño de malla estirada en las alas y cielo de 1.800 mm, disminuyendo paulatinamente hasta 12 mm en el túnel y copo, con portalones tipo Suberkrüb de 4,5 m^2 de área y 750 kg de peso seco (300 kg peso sumergido), amantillada con 60 flotadores de 8” de diámetro, en paquetes de 10 dentro de bolsas de malla que se instalan en la relinga y 4 flotadores tipo hidrofoil de 40 litros cada uno, que se ubican dos en las puntas de las alas y

dos en el centro de la boca, permitiéndose de este modo realizar pesca en superficie. El copo tiene aproximadamente 21 m con 122 mallas (4) de 24 mm de tamaño (210/39 nylon) y un cubrecopo de 11,6 mm. En el caso de lances con profundidad superior a los 10 m, se utilizó un net-sounder FURUNO para la verificación de la profundidad y comportamiento de la red.

De las capturas obtenidas se determinaron los aportes porcentuales de cada especie y la estructura de tallas y pesos a la talla de las especies dominantes en las capturas, con especial énfasis en anchoveta y sardina común, aplicándose a las lecturas acústicas en las ESDU cercanas a los lugares en que se realizaron las pescas (MacLennan y Simmonds, 1992). De igual modo esta información fue comparada con la identificación de las especies realizada mediante el método acústico.

1.5 Procesamiento de la información acústica

El procesamiento de los datos fue realizado en gran parte a bordo mediante los software Echoview ® y SIMBAD (Espejo y Castillo, 1997). Los datos a ingresar a la base de datos son las lecturas acústicas por cada ESDU, las profundidades máximas y mínimas de la agregación, la posición geográfica de cada ESDU, fecha, número y rumbo de la transecta. Además, se ingresó la información sobre temperatura y salinidades para cada estación oceanográfica.

La lectura acústica del ecointegrador por ESDU (s_A) corresponde a la expresión:

$$s_A = 4\pi\ (1852)^2 \int_{z1}^{z2} s_V dz$$

donde :

s_A = Coeficiente de dispersión por área (m^2 mn^{-2})

s_v = coeficiente volumétrico de dispersión (m^{-1}).

z2,z1 = límites superior e inferior de la ecointegración ó de los estratos programados (m).

1.852 = factor de transformación de m a mn.

A fin de incluir en la evaluación las agregaciones localizadas en áreas costeras, los sectores orientales entre transectas fueron prospectados extensamente, con varios recorridos que generalmente tuvieron un retardo temporal entre ellos inferior a 4 horas. A fin de evitar que una misma agregación considerada en la evaluación de biomasa y en el mapeo de la distribución proviniera de diferentes prospecciones, se eliminaron los remuestreos y la redundancia espacial en la información, aceptándose el recorrido que presentara los mayores valores de densidad acústica por ESDU, eliminándose el riesgo de sobreestimación y disponiéndose de la información necesaria para construir los mapas de distribución de los recursos detectados; los estimados de biomasa total y de la fracción reclutas y sus respectivas varianzas.

1.6. Correcciones de la información acústica

1.6.1. Corrección por el sesgo de orilla

Los diseños de muestreo acústico ejecutados en los dos cruceros tienden a minimizar el sesgo de orilla, cubriendo extensamente los sectores costeros con prospecciones paralelas a la costa. Sin embargo, es posible que en los sectores con amplia plataforma continental, una fracción del recurso se ubique en sectores costeros de fondos someros inaccesibles al buque de prospección.

Se aplicaron dos procedimientos para determinar y corregir, si es posible, la subestimación en la biomasa por sesgo de orilla. Un método análitico, basado en la frecuencia de observaciones y densidades acústicas locales respecto a la distancia a la costa y una prospección acústica con nave de bajo calado en el sector entre punta Manuel (38º30´S) y el paralelo 39º55´S, que es reconocido por presentar concentraciones costeras de sardina y anchoveta y que son inaccesibles al Abate Molina.

1.6.1.1. Método analítico

Se aplicó la metodología propuesta por Castillo *et al.* (2012a) para analizar el posible efecto del sesgo de orilla en base a los datos recolectados por el B/C Abate Molina, este procedimiento considera la intensidad del muestreo acústico y las densidades locales asignadas a anchoveta, referidas a la distancia a la costa.

De este modo, el sesgo de orilla ocurriría siempre que en sectores costeros hubiese un esfuerzo de muestreo acústico insuficiente y a la vez se registrara una alta concentración de densidades acústicas.

Para determinar si en los sectores costeros pudo existir sesgo por falta de muestreo, se relacionaron las pendientes, mediante un cuociente, de las curvas acumuladas de frecuencias de ESDU y la suma de NASC.

La pendiente para cada caso se calcula como:

$$m_{(NASC)} = \frac{\Delta NASC}{\Delta dist \cos ta} \qquad m_{(UBM)} = \frac{\Delta UBM}{\Delta dist.\cos t}$$

donde:

$m_{(NASC)}$ = pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC en el sector entre la costa y la distancia donde cambia la pendiente de dicha curva

Δ*NASC* = diferencias en los NASC acumulados entre la costa y el punto donde cambia de dirección la curva acumulada.

Δ*dist.costa* = diferencia en las distancia a la costa del sector considerado en los *NASC.*

ΔESDU = frecuencia acumulada de ESDU para la distancia a la costa dada por Δdist.costa

$m_{(ESDU)}$ = pendiente de las ESDU en que se acumularon los NASC considerados, se utiliza el mismo Δ*dist.costa* mencionado anteriormente.

El cuociente de las pendientes (P) se calcula según:

$$P = \frac{m_{(NASC)}}{m_{(UBM)}}$$

Cuando P=1 se considera que el muestreo acústico fue suficiente para cubrir las densidades acústicas locales.

La regla de decisión para calificar la existencia de sesgo de orilla es:

P>1 sobremuestreo acústico, no hay sesgo de orilla

P<1 existe sub muestreo, es necesario corregir por sesgo de orilla.

1.6.1.2. Corrección del sesgo de orilla mediante prospección acústica

Para medir el sesgo de orilla en la prospección acústica entre los paralelos 38°30´S (punta Manuel) y 39°55´S (sur morro Gonzalo) (parte de la IX y XIV Regiones), se utilizó la nave cerquera artesanal LM Azariel con matrícula de San Vicente arrendada para estos efectos. Esta nave, además de realizar la prospección acústica con ecosondas similares a los del Abate Molina, efectuó lances de pesca de reconocimiento y muestreo con arte de cerco. En el crucero de verano (RECLAS 1301) este estudio se realizó entre el 20 y el 24 de enero y en otoño entre el 4 y el 8 de mayo del año 2013.

En ambos casos la embarcación cerquera fue convocada a participar mediante llamado a concurso publicado en diarios regionales (El Austral de Valdivia y El Austral de la Araucanía en el verano y El Austral de Valdivia y El Sur de Concepción en el otoño) , en el verano este llamado se realizó el 9 de diciembre del 2012 y en otoño el 10 de abril del 2013. En ambos cruceros, la LM Azariel y el Abate Molina operaron mediante una autorización de Pesca de Investigación.

a. Diseño de muestreo acústico para estimar el sesgo de orilla

El plan de muestreo del sesgo de orilla consistió en ampliar el recorrido acústico del B/C “Abate Molina” hacia sectores costeros no cubiertos, determinando de este modo la fracción del recurso ubicado en áreas costeras y que no se incluyó en la evaluación de la biomasa.

Dado lo anterior el muestreo acústico de la L/M Azariel consistió en una red de transectas diurnas perpendiculares a la costa de 10 mn de extensión, separadas por 5 mn, con la mayor aproximación a la costa posible, factor que es variable por cuanto depende de la batimetría del fondo del mar y de las condiciones de viento

presentes durante la navegación. El límite occidental de la prospección con la embarcación artesanal aseguró una sobreposición con una fracción del muestreo acústico realizado por el B/C “Abate Molina” en las mismas latitudes (**Figs. 1 y 2**).

b. Procesamiento de la información acústica

El primer paso consiste en determinar el límite oriental de la prospección del B/C “Abate Molina” coincidente con la lancha pesquera, con esta información se divide la prospección de la lancha en dos franjas, la costera y la oceánica.

Los datos provenientes de las prospecciones realizadas por ambas embarcaciones, en cada subzona fueron tratados independientemente, extrapolándose en cada una de ellas las lecturas acústicas promedio al área de prospección.

De este modo el sesgo de orilla se determina desde la información recolectada con la lancha pesquera, según:

$$Sesgo = \frac{\left[\bar{s}_A A_T - \bar{s}_A A_c(*)\right]}{\bar{s}_A A_T}$$

siendo:

$\bar{s}_A A_T$ = Lectura acústica promedio extrapolada al área total de la lancha pesquera.

$\bar{s}_A A_c(*)$ = Lectura acústica promedio de la lancha pesquera correspondiente a la fracción del área sobrepuesta a la prospección del B/C “Abate Molina”.

Las semejanzas entre las lecturas acústicas de las fracciones sobrepuestas de las transectas realizadas por el B/C “Abate Molina” y la lancha pesquera se analizan mediante el método no paramétrico de Kolmogorov-Smirnov y un ANDEVA

paramétrico, considerando una normalización de los datos mediante una transformación logarítmica.

Adicionalmente se utilizó la metodología descrita por Pennington 1983 que permite comparar set de datos con un gran numero de valores ceros. Esto hizo posible trabajar los registros positivos incluyendo el aporte de los valores nulos, sin tener las dificultades que presentan los supuestos (homogeneidad de varianza y normalidad de los datos) en un ANDEVA tradicional. Para ello se estableció un valor crítico (α) de 0,01 para la construcción de los intervalos de confianza. Con una hipótesis nula de igualdad de medias, se acepta la hipótesis si los intervalos se superponen.

1.6.2. Sesgo de superficie

En los casos en que sea evidente la detección de agregaciones en profundidades inferiores a 3 m, correspondiente al límite de ecointegración inferior se aplica un factor de corrección según:

$$s_{Ac} = s_A(H / h)$$

Donde:

s_{Ac} = lectura acústica de la agregación corregida por sesgo de superficie

s_A = lectura acústica de la agregación sin corregir

h = altura de la agregación detectada por el ecosonda y ecointegrada (m).

H = altura de la agregación incluyendo el sector no detectado por el ecointegrador (m).

1.7 Estimación de la abundancia y la biomasa

1.7.1. Estratificación de la estructura de tallas

Se definieron subzonas en que las tallas de anchoveta y sardina común, determinadas desde los lances de pesca, se estratificaron, registrando estructuras similares.

En cada subzona se agruparon los lances de pesca, determinándose una estructura de tallas común, con la que se obtuvo el aporte por cada talla y el correspondiente peso, derivándose el TS y el coeficiente de ecointegración.

Se probaron las estratificaciones de las tallas por subzonas, mediante el método Dócima de Hipótesis Generalizada (DHG), el que compara mediante el χ^2, la homogeneidad en distribuciones de tallas.

1.7.2. Estimación de la abundancia (en número) y la biomasa (en peso)

La abundancia y biomasa de anchoveta y sardina común por subzona se estimó según:

$$\hat{A}_k = a\,\hat{R}_k / \hat{\sigma}_k$$

$$\hat{A}_T = \sum_k \hat{A}_k$$

$$\hat{B}_k = \hat{A}_k \hat{w}_k$$

$$\hat{B}_T = \sum_k \hat{B}_k$$

donde :

$\hat{A}_k$ = abundancia a la talla k (en número).

a = área de distribución del recurso (mn^2), en cada subzona.

$\hat{\sigma}_k$ = coeficiente volúmetrico de dispersión evaluado a la talla k ($1/\hat{C}_{nk}$)

w_{kj} = peso promedio a la talla k, expresado en (t).

$\hat{A}_T ; \hat{B}_T$ = abundancia y biomasa total.

P_k = frecuencia de la talla k en base numérica obtenida desde la estructura de tallas de los lances de pesca agrupados por subzona.

$\hat{R}_k$ = estimador de razón a la talla k.

Siendo:

$$\hat{R}_k = \hat{R}\, P_k$$

El estimador de razón ($\hat{R}$) en cada subzona, se obtuvo mediante los métodos Conglomerados, Estratos Agrupados, Bootstrap y Variables Regionalizadas.

El área de distribución de los recursos se determinó delimitando los contornos de la distribución, resultando en una figura geométrica georeferenciada, realizándose el cálculo según:

$$a = \int_{L_0}^{L_1} \int_{g_0}^{g_1} \phi(L,g)\ dL\, dg$$

donde:

L_0 y L_1 = límites en latitud, referidas a millas náuticas.

g_0 y g_1 = límites en longitud, referida a millas náuticas, corregidas por la loxodrómica.

Φ(L,g) = función geométrica del área que encierra a la distribución del recurso.

Las áreas se determinaron en cada zona, digitalizándose los puntos que delimitaron la distribución de la especie. Luego los puntos digitalizados, inicialmente expresados en grados y minutos de longitud y latitud, se corrigieron según la proyección loxodrómica a fin de hacerlas equivalentes. Posteriormente se construyó una grilla equivalente al área rectangular mínima que contuviera el polígono de la zona en estudio. En el caso del software EVA2, el área de cada polígono de distribución de la anchoveta (V) se calcula en unidades de grados cuadrados, los cuales fueron transformados a millas náuticas cuadradas según:

$$v\ (mn^2) = Área_{grados} * 3.600$$

Este método de estimación del área se aplica teniendo presente que la longitud de las transectas corresponden con las loxodrómicas lo que permite aplicar la corrección del coseno de la latitud en la escala de la longitud, haciendo equivalente ambas escalas y pudiendo usar la geometría y trigonometría plana.

- **Conglomerados y estratos agrupados (Hansen y Wolter)**

El estimador de razón ($\hat{R}$) de las lecturas acústicas del ecointegrador ($\overline{s}_A$) por ESDU correspondiente a los métodos de Hansen ***et. al.,*** (1953) y Wolter (1985) se calcula según:

$$\hat{R} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{\sum_{i=1}^{n} Y_i}$$

donde:

n	=	número de transectas de la muestra
xi	=	densidad de la transecta i-ésima.
yi	=	número de ESDU. en la transecta i-ésima.

- **Bootstrap**

donde:

$$\overline{\hat{R}} = \sum_{i=1}^{G} \frac{\hat{R}_i}{G}$$

siendo $\hat{R}_i$ un estimador de razón obtenido de la i-ésima muestra de tamaño n seleccionado con reposición de la muestra original y donde G representa la cantidad total de iteraciones Bootstrap. En el presente caso, se aplicaron un máximo de 2000 iteraciones y 2000 procesos bootstrap.

El intervalo de confianza (1- α) para la abundancia $\hat{A}$ o la biomasa $\hat{B}$ se encuentra dado por el método Percentil Corregido (BC).

$$(\hat{F}^{-1}\{\phi(2Z_0)\})$$

donde $\hat{F}^{-1}$ es la función inversa de la distribución acumulada de $\hat{F}(\hat{R})$, definida por:

$$\hat{F}(\hat{R}) = Prob(\hat{R}_x - \hat{R})$$

y donde,

$$Z_0 = \phi^{-1}(\hat{F}(\hat{R}))$$

siendo F^{-1} la función inversa de la distribución normal estándar y Z_α es el percentil superior de una normal estándar.

- **Variables regionalizadas**

Otro estimador de biomasa utilizado, corresponde al propuesto por Petitgas (1991) el cual considera que la biomasa depende de la geometría del área de distribución del recurso y estima su densidad (Z), que es equivalente a la razón $\hat{R}$, sólo en dicha área (V) mediante la expresión:

$$Z_v = \frac{1}{V}\int Z(x)\,dx$$

Z_v es un estimador de la media ponderada de las muestras de las lecturas acústicas, sin embargo, en aquellos casos donde las muestras provienen de una grilla regular, y donde cada una de ellas tiene igual área de influencia, el estimador de Z_v se calcula como la media aritmética de los datos de s_A por intervalo básico de muestreo.

1.7.3 Estimación de la varianza de la abundancia y biomasa

La varianza de la abundancia se determina según:

$$\hat{V}(\hat{A}_k) = a^2\left[\hat{V}(\hat{C}_{nk})\hat{R}_k^2 + \hat{V}(\hat{R}_k)\hat{C}_{nk}^2 - \hat{V}(\hat{R}_k)\hat{V}(\hat{C}_{nk})\right]$$

$$\hat{V}(\hat{R}_k) = \hat{V}(P_k)\hat{R}_k^2 + \hat{V}(\hat{R}_k)P_k^{\,2} - \hat{V}(\hat{R}_k)\hat{V}(\hat{R}_k)$$

La varianza de la biomasa se calcula según:

$$\hat{V}(\hat{B}_k) = \hat{V}(\hat{A}_k)w_k^{\,2} + \hat{V}(w_k)\hat{A}_k^2 - \hat{V}(\hat{A}_k)\hat{V}(w_k)$$

La varianza del coeficiente de ecointegración en número ($\hat{C}_{nk}$) se determinó según:

$$\hat{V}(\hat{C}_{nk}) = (4\pi)^{-2}(10)^{-2(0{,}1\overline{TS}+1)}\ln^2(10)\ \hat{V}(\overline{TS}_k)$$

Donde:

$$\hat{V}(\overline{TS}_k) = \hat{V}(\hat{\alpha}) + \log^2(L_k)\hat{V}(\hat{\beta}) + 2\log L_k\,\mathrm{cov}(\alpha,\beta)$$

Siendo:

α y β = coeficientes de la regresión TS-L.

L_k = longitud a la talla k.

Para diseños sistemáticos como el propuesto en esta evaluación, donde se considera un único punto de arranque para la muestra, no es posible obtener un estimador de varianza que sea insesgado ni consistente. Sin embargo, hay un amplio conjunto de estimadores aproximados que pueden ser usados con resultados razonablemente buenos, particularmente cuando la población en estudio no presenta periodicidad en relación a la selección de la muestra sistemática. En este contexto, se obtienen al menos tres estimadores alternativos de varianza de la razón.

- **Conglomerado de tamaño desiguales (Hansen *et. al.*,1953)**

$$\hat{V}_1(\hat{R}) = (1 - \frac{n}{N}) \frac{1}{n\bar{y}^2} (s_x^2 + \hat{R}^2 s_y^2 - 2\hat{R} s_{xy})$$

donde, N es el número total de transectas en el área, y

$$s_{xy} = \sum_i^n \frac{(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n-1}$$

$$s_x^2 = s_{xx} \quad ; \quad s_y^2 = s_{yy}$$

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n} \quad ; \quad \bar{y} = \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{n}$$

Donde, el intervalo de confianza 1- α para la abundancia $\hat{A}$ o la biomasa $\hat{B}$ está dado por la expresión:

$$(\hat{B} - t_{1-\frac{\alpha}{2}} A\sqrt{\hat{V}_1(\hat{R})} \; ; \; \hat{B} + t_{1-\frac{\alpha}{2}} A\sqrt{\hat{V}_1(\hat{R})})$$

- **Estratos agrupados (Wolter, 1985)**

$$\hat{V}_2(\hat{R}) = \frac{1}{2}(1 - \frac{n}{N})\frac{1}{n}\frac{\hat{R}^2}{(n-1}(s_x^2 + s_y^2 - 2\,s_{xy})$$

Donde:

$$s_{xy} = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(x_i - x_{i+1})\,(y_i - y_{i+1})}{\bar{x}\,\bar{y}}$$

$$s_x^2 = s_{xx} \quad ; \quad s_y^2 = s_{yy}$$

Donde, el intervalo de confianza (1- α) para la abundancia $\hat{A}$ o la biomasa $\hat{B}$ está dado por la expresión:

$$(\hat{B} - t_{1-\frac{\alpha}{2}}\, A\sqrt{\hat{V}_2(\hat{R})} \quad ; \quad \hat{B} + t_{1-\frac{\alpha}{2}}\, A\sqrt{\hat{V}_2(\hat{R})})$$

- **Método Bootstrap (Robotham y Castillo, 1990)**

$$\hat{V}_3(\hat{R}) = \frac{1}{(G-1)} = \sum_{i=1}^{G}(\hat{R}i - \bar{\hat{R}})^2$$

El intervalo de confianza (1- α) para la abundancia $\hat{A}$ o la biomasa $\hat{B}$ se encuentra dado por el método Percentil Corregido (BC).

$$(\hat{F}^{-1}\{\phi(2Z_0)\})$$

Donde $\hat{F}^{-1}$ es la función inversa de la distribución acumulada de $\hat{F}(\hat{R})$, definida por:

$$\hat{F}(\hat{R}) = Prob(\hat{R}_x - \hat{R})$$

Y donde,

$$Z_0 = \phi^{-1} (\hat{F}(\hat{R}))$$

Siendo Z_α es el percentil superior de una normal estándar.

- **Método de las variables regionalizadas**

Un cuarto estimador de varianza utilizado corresponde al propuesto por Matheron (1971), para datos geográficamente correlacionados mediante la ecuación:

$$\sigma^2_E = 2\,\bar{\gamma}(S,V) - \bar{\gamma}(V,V) - \bar{\gamma}(S,S)$$

Donde los términos de la ecuación se pueden representar mediante sus respectivos variogramas $(\gamma(h))$ según:

$$\gamma(S,S) = \frac{1}{n^2} \sum_{\alpha} \sum_{\beta} \gamma(x_\alpha - x_\beta)$$

$$\bar{\gamma}(S,V) = \frac{1}{n^2} \sum_{\alpha} \int_V \gamma(x_\alpha - y)\, dy$$

$$\bar{\gamma}(V,V) = \frac{1}{V^2} \int_v dx \int_v \gamma(x - y)\, dy$$

Donde V es el área de distribución del recurso, (a, ß) los índices de los intervalos básicos de muestreos y n el número de muestras en V.

La varianza σ_e es entonces la diferencia entre la integral doble de la función de estructura $(\bar{\gamma}(S,V))$ y sus dos aproximaciones discretas sobre la grilla de muestreo ($\bar{\gamma}(S,V)$ y $\bar{\gamma}(S,S)$), de los cuales estos últimos no pueden ser calculados sin recurrir a un modelo de variograma.

La varianza σ_e depende de la estructura espacial a través de tres factores geométricos; de la geometría del campo para $\bar{\gamma}(V,V)$; de la disposición entre los intervalos básicos de muestreo para $\bar{\gamma}(S,S)$ y de la posición de la red de muestreo en el campo para $\bar{\gamma}(S,V)$.

1.7.4 Estimación del coeficiente de error (%) y Coeficiente de variación (CV)

Con el objeto de disponer de una medida de la precisión alcanzada en el estimado de biomasa, se utiliza el porcentaje de error y coeficiente de variación.

Porcentaje de error:

$$E(\%) = \frac{t(1 - \frac{\alpha}{2}) \sqrt{\hat{V}(\hat{B})}}{\hat{B}} \; 100$$

Donde:

$\hat{V}(\hat{B})$	=	varianza de la abundancia ó biomasa
$\hat{B}$	=	Abundancia o biomasa
T	=	test de Student
α	=	nivel de significación.

Coeficiente de variación:

$$CV = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{B})}}{\hat{B}}$$

2. *Objetivo específico 2.2.* Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock de anchoveta y sardina común en el área y períodos de estudio.

2.1 Determinación de la estructura de tallas y pesos de la anchoveta y sardina común en la zona de estudio.

2.1.1 Muestreo de las capturas de lances de mediagua

La totalidad de los lances de pesca del B/C “Abate Molina” fueron muestreados a fin de determinar la captura total del lance y la composición específica, realizándose un muestreo aleatorio simple de las anchovetas y/o sardina común, tendiente a obtener la composición de tallas por clase y su peso medio a la talla, así como un análisis biológico de las muestra, recolectándose estructura de peso, tallas, sexo, estado de madurez y extrayéndose otolitos. También se recolectaron muestras desde los lances realizados por la L/M Azariel y en el caso particular de mayo (RECLAS 1305) se incorpora información adicional de la flota artesanal que opera habitualmente en la zona que espacialmente coincide con el sego de orilla.

En el caso que la sub estratificación sea positiva, permitiendo crear estratos, los datos se tratan como un diseño de muestreo bi-etápico, tomando como unidades de muestra primaria a los lances y unidades secundarias a una sub-muestra de ejemplares del lance.

- **Muestreo de proporción**

En cada lance se sacaron cuatro cajas de 30 kg c/u aproximadamente, clasificándose y pesándose por especie, de este modo se determina la proporción de especies presente en el lance.

- **Muestreo biológico y de otolitos**

Esta actividad consiste en seleccionar de cada lance al azar 200 ejemplares. En cada ejemplar se realizan las siguientes mediciones: longitud total, peso total, peso eviscerado, peso gónada, sexo y estado de madurez. Además se extraen los otolitos. Todas las medidas se registran en los formularios de muestreo biológico y de otolitos.

2.1.2 Estructura de tallas

Se post- analizaron las posibles estratificaciones de las tallas o pesos medios a la talla de zonas o áreas de características similares mediante pruebas estadísticas chi- cuadrado (Conover, 1980). Para probar la hipótesis de homogeneidad en las distribuciones de tallas se utilizaron las estructuras de tallas y pesos medios específicos provenientes de los lances de pesca de mediagua, agrupados en sub-zonas, determinándose de este modo, las características de las estructuras de longitudes y pesos medios específicos.

2.1.2.1. Estimador de la composición en talla

La composición de tallas de anchoveta por estrato proviene desde la siguiente expresión:

$$p_{hk} = \sum_{l=1}^{t_h} \frac{N_{hl}\ p_{hkl}}{\sum_{l=1}^{t_h} N_{hl}} = \sum_{l=1}^{t_h} \frac{n_{hl}\ p_{hkl}}{\sum_{l=1}^{t_h} n_{hl}}$$

Donde:

$$p_{hkl} = \frac{n_{hkl}}{n_{hl}}$$

Siendo:

h : índice de estrato (1,.... L)
k : índice de clase de talla (1,..... K)
l : índice de lance (1, 2,.....)
t : número de lances en la muestra
T : número total de lances en la zona de estudio.
n : muestra de ejemplares en el lance

2.1.2.2 Estimador de la varianza de la composición de tallas (P_{hk})

La varianza de la estructura de tallas por estrato se determina mediante la siguiente expresión:

$$\hat{V}(p_{hk}) = \left(\frac{1}{t_h} - \frac{1}{T_h}\right)\frac{1}{t_h - 1}\sum_{l=1}^{t_h}\frac{n_{hl}^2}{\bar{n}_h^2}(p_{hlk} - p_{hk})^2 + \frac{1}{t_h T_h}\sum_{l=1}^{t_h}\frac{n_{hl}^2}{\bar{n}_h^2}\left(\frac{1}{n_{hl}} - \frac{1}{N_{hl}}\right)\hat{S}_{hl}^2$$

Donde:

$$\bar{n}_h = \frac{1}{t_h}\sum_{l=1}^{t_h} n_{hl}$$

$$\hat{S}_{hl}^2 = \frac{1}{n_{hl} - 1}\, p_{hlk}(1 - p_{hlk})$$

2.1.2.3 Composición de la estructura de tallas y su varianza para la zona de estudio

La composición de talla por estrato se extrapola a la zona de estudio mediante la expresión:

$$p_k = \sum_{h=1}^{L}\frac{n_h}{\sum_{h=1}^{L} n_h}\, p_{hk}$$

y la varianza de p_k se determina según:

$$\hat{V}(p_k) = \sum_{h=1}^{L} \left(\frac{n_h}{\sum_{h=1}^{L} n_h} \right)^2 \hat{V}(p_{hk})$$

Donde n_h representa el peso de la muestra obtenida en el estrato h.

Los coeficientes de variación se calculan según:

$$CV(\hat{\theta}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{\theta})}}{\hat{\theta}}$$

Donde "$\hat{\theta}$" representa un estimador para el parámetro "θ", que puede ser cualquiera de los estimadores de talla propuestos.

El intervalo de confianza genérico para el parámetro "θ" se obtiene según:

$$\left(\hat{\theta} - z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \sqrt{\hat{V}\left(\hat{\theta}\right)} \; ; \; \hat{\theta} + z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)} \sqrt{\hat{V}\left(\hat{\theta}\right)} \right)$$

Donde $Z_{1-\propto 1/2}$: representa el percentil asociado al nivel de confianza 1-α de una distribución normal reducida o estandarizada.

2.1.2.4 Estratificación de las estructura de tallas

Las estructuras de tallas y pesos medios específicos provenientes de los lances de pesca a mediagua, se agrupan en estratos, los que serán probados mediante el método Dócima de Hipótesis Generalizada, el que utiliza el χ^2, (Conover, 1980) para comparar la homogeneidad en distribuciones de tallas.

2.1.3. Relación longitud-peso

La relación longitud-peso es ampliamente usada en pesquerías para estimar el peso a partir de la longitud de un individuo y también para estimar índices de condición (Hayes *et al*, 1995). La expresión más usada para esta relación corresponde a la ecuación alométrica donde el peso es expresado en función de la longitud, y sus parámetros son estimados mediante una regresión lineal de los datos log-transformados. Dado que la variabilidad en el peso por lo general aumenta con la longitud, esta transformación tiene la ventaja que tiende a estabilizar la varianza del peso, pero introduce un factor de sesgo en las predicciones retransformadas que es necesario corregir (Bradu y Mundlak, 1970; Hayes *et al*., 1995). Sin embargo, en aplicaciones en pesquerías esta corrección frecuentemente se omite, ya que por lo general es muy pequeña (De Robertis y Williams, 2008).

El modelo que relaciona el peso con la longitud del pez corresponde a un modelo multiplicativo en el término de perturbación dado por la siguiente relación:

$$W_i = a L_i^{\,b} \varepsilon_i, \qquad i = 1,...n,$$

Donde W_i y L_i representan el peso y la longitud del individuo i-ésimo, ε_i indica un error aleatorio, a y b son los parámetros del modelo.

Atendiendo a la forma de esta ecuación se deriva un modelo de regresión lineal simple aplicando la transformación logarítmica según:

$$\begin{aligned} \ln(W_i) &= \ln(a) + b\ln(L_i) + \ln(\varepsilon_i), \\ Y_i &= \alpha + b\, x_i + \varepsilon_i'; \qquad i = 1,...n, \end{aligned}$$

Para la estimación de los parámetros de la relación linealizada se utilizará el método de máxima verosimilitud asumiendo que los errores siguen una distribución normal con media cero y varianza σ.

2.2 Descripción de los estadios de madurez de anchoveta y sardina común

El examen macroscópico de las gónadas de sardina común y anchoveta permite determinar sus estadios de madurez sexual, clasificándolas según la escala de Simpson y Gil (1967); mediante la que se pueden distinguir en machos y hembras, seis estados de desarrollo gonádico. Esta escala de maduración sexual, presenta VI estadios de desarrollo de la gónada a diferencia de (Holden y Raitt, 1975) que tiene V estadios y agrupa los estadios IV y V como IV.

Los juveniles de ambas especies presentan las gónadas en un estado de inmadurez virginal a partir del cual se sigue una evolución progresiva que se mantiene hasta que alcanzan la primera madurez sexual. Los adultos muestran ciclos periódicos con las gónadas en diferentes estados, durante el año, y son procesos reversibles que se repiten a través de la vida.

Las gónadas de los ejemplares de sardina común y anchoveta son clasificadas de acuerdo a la siguiente escala de madurez:

Estadios de los machos

I	Los testículos son muy pequeños cristalinos e incoloros, de forma foliácea-viscelada, se encuentran bien adheridos a la parte posterior de la cavidad visceral; medidos in situ tienen de 1 a 3 mm de ancho y de 6 a 8 mm de largo. Corresponden a los ejemplares juveniles cuya longitud total es entre 7,5 a 10,0 cm.
II	El desarrollo se incrementa, en ancho y largo. Poseen un promedio de 5 mm de ancho y de 8 a 15 mm de largo. El color es blanco rosáceo y se pueden observar, a simple vista, las arterias en la parte anterior de la gónada. Corresponden a ejemplares cuya longitud total extrema es mayor a 10,0 cm.
III	Han aumentado considerablemente en ancho y largo; la coloración se ha tornado un blanco lechoso y se observa muy tenuemente una coloración rosada. Las arterias cubren toda la superficie de la gónada. Se observan también sobre la superficie pequeñas zonas turgentes.
IV	Ocupan ahora gran parte de la cavidad visceral, pues han avanzado tanto hacia a delante como hacia atrás. La coloración es completamente cremosa y a la menor presión que se haga sobre la gónada, es suficiente para la expulsión de esperma.
V	Han alcanzado un máximo desarrollo e incluso se encuentran cubriendo parcialmente al intestino, la liberación de esperma es casi espontánea. Se puede observar en la parte caudal de la gónada una coloración rojo vinoso ocasionada por la hemorragia interna por ruptura de las arterias que la irrigan. Los testículos se observan completamente fláccidos similares a dos bolsas vacías y su coloración es rojo oscuro. Se han reducido tanto en largo como en ancho este es el estado de reversión testicular y reposo.

Estadios de las hembras

I	**Inmaduros**. Los ovarios son tubulares. Muy delgados, de aspectos brillantes y la coloración es amarillenta pálida. No se observan óvulos. Se encuentran bien adheridos a la parte posterior de la cavidad visceral, inmediatamente detrás del intestino y sobre la vejiga natatoria. Corresponden a ejemplares de longitud entre 7,5 y 10,0 cm.
II	**Virginal en maduración o adultos en recuperación** Se presentan más delgados y anchos, tubulares y más voluminosos y turgentes. La coloración se acentúa más a un tono amarillo anaranjado. Aumenta el desarrollo arterial y se ve, a simple vista, como una red. En el interior se puede observar una masa formada por septos ováricos que nacen de la membrana y se dirigen hacia el lumen. Los tabiques se hallan bien adheridos entre sí y contienen ovocitos de distintos tamaños y fases de desarrollo.
III	**Maduro**. Aumenta de tamaño conservando una forma aproximadamente cilíndrica aunque son aplanados lateralmente y bastante túrgidos. Se incrementa el suministro arterial. Son de color naranja intenso. Se observan óvulos grandes, de forma ovalada y de color blanquecino opaco, separados en sus septos ováricos.
IV	**Hidratado**. Han aumentado considerablemente de tamaño ya que ocupan gran parte de la cavidad visceral y son globosos. El diámetro sigue aumentando y se ensancha mucho más hacia delante, mientras que la extremidad posterior es más aguda, presentando en consecuencia un contorno piriforme alargado. El color es anaranjado más intenso; los óvulos son translúcidos, desprendiéndose fácilmente de los folículos, o bien, se encuentran sueltos en la cavidad interior del ovario. Con frecuencia es posible lograr que salgan al exterior ejerciendo una pequeña presión en las paredes de la gónada. Es difícil encontrar ejemplares en este estado, ya que se considera que el tiempo que separa este estado del siguiente es muy breve.
V	**Desovando**. Han alcanzado su máximo desarrollo cubriendo en parte el intestino y están en pleno proceso de desove. La coloración varía del anaranjado intenso a un rojizo sanguinolento ocasionado por la rotura de los septos ováricos, luego de alcanzar los óvulos su maduración total.
	Ocurre a veces que las gónadas pueden ser catalogadas en el estado V se les observa como parcialmente desovados y con óvulos en pleno desarrollo.
VI	**Desovado**. Corresponde al post-desove y los ovarios se tornan flácidos y aplanados, dando la apariencia de bolsas vacías. Su color es anaranjado violáceo. La longitud está visiblemente reducida. El interior de la pared ovárica presenta un aspecto hemorrágico y los septos ováricos contienen ovocitos y óvulos grandes y opacos en vías de deformación y reabsorción.
	A esta fase de recuperación sigue el estado de reposo, después del cual se reinicia un nuevo ciclo sexual, partiendo del estado II.

2.3 Índice gonadosomático

El índice gonadosomático (IGS) se determinó según la expresión:

$$IGS = \frac{PO}{PT - PO}100$$

Donde:

PO = peso de la gónada (g)

PT = peso total del ejemplar (g)

2.4 Proporción sexual

Para estimar la proporción sexual de las anchovetas y sardina común por lances se utilizó la expresión:

$$\hat{PS} = \frac{n_i}{n}$$

Donde:

n_i : corresponde al número de ejemplares (anchovetas o sardinas) hembras y

n : corresponde al número total de ejemplares presentes en la muestra (anchovetas o sardinas).

2.5 Determinación de la estructura de edad de anchoveta y sardina común

Para la determinación de la estructura de edad de anchoveta y sardina común se utilizó el recuento de anillos de crecimiento que se manifiestan en los otolitos.

En el proceso intervienen los siguientes elementos:

2.5.1 Lecturas de otolitos

Corresponde al proceso de determinación de edad de las muestras de otolitos, mediante el análisis de las marcas anuales presentes en estas estructuras y la asignación del grupo de edad al cual pertenecen los ejemplares de acuerdo a la edad determinada, la época de captura y la fecha de cumpleaños arbitrario adoptada (anchoveta: 1° de enero; sardina común 1° de julio).

Los otolitos leídos corresponden a una submuestra aleatoria obtenida del total de otolitos recibidos del crucero. El tamaño de la muestra a leer se estableció mediante un procedimiento estadístico que considera entre otras, las zonas de estudio, las clases de tallas y los grupos de edad presentes Young *et al*. (2006). Esto permite asegurar la representación que debe tener la submuestra analizada de la estructura de la población.

2.5.2 Elaboración de la clave edad-talla

La clave edad-talla es la matriz que representa la distribución por grupo de edad y por clase de talla de los ejemplares en las muestras analizadas del período en estudio. La clave edad-talla es el elemento de mayor importancia ya que en ella está contenida la mayor información biológico-pesquera de la población en explotación, ya que indica cómo es el reclutamiento, la fuerza de los diferentes grupos de edad, etc.

La ecuación que representa la elaboración de la clave edad-talla es:

$$P_{L(X)} = \sum n_{L(X)c} / n_{L_c}$$

Donde:

X : grupo de edad

L : longitud total del pez

$P_{L(x)}$: probabilidad de edad X de los individuos con longitud L.

$n_{L(X)}$: número de individuos de edad X con longitud L en la clave edad-talla.

n_{Lc} : número total de individuos de longitud L en la clave edad-talla.

2.5.3 Composición en número por grupo de edad

Denominada también como estructura de edad, corresponde a la expansión de la abundancia mediante la clave edad-talla determinada. Así esta composición corresponde a la matriz que representa la distribución de los ejemplares que están presentes en la captura, por grupo de edad y por estrato de tamaño. Además, se logra otra información como la longitud promedio por grupo de edad y sus varianzas.

Las ecuaciones que representan al proceso de elaboración de la composición en número son las siguientes:

$$N_{L(X)} = P_{L(X)} * N_L$$

$$N_{(X)} = \sum P_{L(X)} * N_L$$

Donde:

X ; L y $PL_{(X)}$: igual que en la ecuación de claves edad-talla.

$N_{L(X)}$: número de individuos de una longitud L correspondiente a una determinada edad X

$N_{(X)}$: número de individuos a la edad X.

N_L : número de individuos a la longitud L.

3. ***Objetivo específico 2.3.*** **Determinar las áreas de agregación de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.**

3.1 Distribución espacial de los recursos

La información proveniente del crucero de prospección, procesada según los procedimientos descritos anteriormente se presenta en mapas de distribución geográfica, utilizando una escala de densidad (t/mn²), determinada por la expresión (**Tabla 1**):

$$I = 75\,(2^{(n-1)})$$

Donde:

I = intervalo de densidad.

n = representa el nivel de la categoría, siendo $0 < n \leq 4$.

Lo anterior, permite visualizar claramente las áreas de mayor concentración de los recursos (Simmonds y MacLennan, 2005).

Los mapas de distribución espacial de anchoveta, se confeccionaron mediante la interpolación con el método de la distancia inversa al cuadrado. La caracterización de las estructuras espaciales de anchoveta se realizó mediante el uso de variogramas, herramienta analítica que permite describir la estructura espacial de una variable (Maravelias *et al.,* 1996, Maynou *et al.,* 1998).

En el método geoestadístico, los datos son interpretados como una representación muestral de un proceso aleatorio dentro del área de estudio, a través de un variograma, el cual mide la variabilidad media entre dos mediciones experimentales $(Z(x_i) - Z(x_i + h))^2$ como función de su distancia h, definida mediante la ecuación:

$$2\gamma(x,h) = E\left[Z(x) - Z(x+h)\right]^2$$

El supuesto de estacionaridad de segundo orden del método intrínseco implica que la media y la varianza de los incrementos son constantes. Bajo este supuesto el variograma experimental $\gamma^*(h)$ se calcula como:

$$\gamma^*(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_i \left[Z(x_i) - Z(x_i + h)\right]^2$$

Siendo $Z(x_i)$ el valor experimental en el punto x_i y $N(h)$ el número de pares de datos en la distancia h.

Los modelos de variograma utilizados fueron los propuestos por Cressie (1993) según:

Modelo esférico:

$$\gamma(h) = \begin{cases} 0, & |h| = 0 \\ c_0 + c_s \left\{ \frac{3}{2}\left(\frac{|h|}{a_s}\right) - \frac{1}{2}\left(\frac{|h|}{a_s}\right)^3 \right. & 0 < |h| \le a_s \ \theta \\ c_0 + c_s & |h| > a_s \end{cases}$$

Modelo exponencial:

$$\gamma(h) = c_0 + c_s\left(1 - e^{-\frac{h}{a}}\right)$$

Donde, c_0 corresponde a la variabilidad de microescala, c_s representa la varianza estructural del modelo de variograma y a_s el rango o distancia hasta la cual los datos presentan correlación. La suma de ambas variabilidades ($c_0 + c_s$), representa el "*sill*" o nivel máximo de variabilidad de los datos.

El ajuste de los modelos a los datos del variograma experimental, se realizó mediante el método de mínimos cuadrados ponderados descrito por Cressie (1993) minimizando la función:

$$\sum_{i=1}^{H}\left|N(h_{(j)})\right|\left\{\frac{\hat{\gamma}(h_{(j)})}{\gamma(h_{(j)})} - 1\right\}^2$$

Cada residuo al cuadrado es ponderado de acuerdo a $N(h_j)$ y al inverso de $\gamma(h_j)^2$, lo que tiene la propiedad de aumentar la ponderación de los puntos cercanos al origen del variograma permitiendo obtener un buen ajuste en las cercanías de su origen y disminuir la ponderación de los puntos no representativos (Cressie, 1993; Rivoirard *et al.*, 2000).

La distribución batimétrica de los recursos detectados se presenta en histogramas de frecuencia del número de cardúmenes registrados a la profundidad. La profundidad corresponde al promedio de los valores máximos y mínimos en que se detectó el cardumen.

Los mapas de distribución espacial se confeccionaron realizando una interpolación según el método de la distancia inversa al cuadrado entre las ESDU y transectas cercanas, trazando líneas de isodensidad según las categorías señaladas anteriormente.

La fracción de reclutas de cada especie fue obtenida desde las estructuras de tallas de los lances de pesca de reconocimiento, agrupadas según la estratificación señalada anteriormente. El procedimiento utilizado fue el siguiente:

- En cada ESDU con lectura acústica, se dividieron los s_A por la frecuencia de tallas agrupadas en las áreas separadas y testeadas según DHG, según:

$$s_{Ak} = s_A \, f_k$$

Siendo:

s_{Ak} = lectura acústica por ESDU asignada a anchoveta ó sardina.

f_k = frecuencia de tallas de la especie sardina ó anchoveta agrupadas en la zona determinada en la estratificación.

s_A = lectura acústica por ESDU de la especie anchoveta ó sardina común.

- Se agruparon los s_{Ak} por cada especie y ESDU en reclutas para sardina común (k< 11,5) y para anchoveta (k<12), adultos de sardina común (k≥11,5 cm.) y anchoveta (k≥12 cm) y total para cada especie.

- Se mapeo la distribución de reclutas, adultos y total, según procedimiento descrito en la metodología.

3.2 Caracterización de las condiciones hidrográficas y meteorológicas de la zona de estudio durante el verano del 2013

3.2.1 Recolecta de muestras y registro de datos

En el crucero se realizaron 26 transectas oceanográficas perpendiculares a la costa y separadas cada 20 mn (cada dos transectas de muestreo acústico), excepto entre las secciones 18 y 22 (Golfo de Arauco) en que la separación fue cada 10 mn. En las transectas oceanográficas se distribuyeron de 3 a 5 estaciones bio-oceanográficas entre 1 y 39 millas náuticas de la costa como máximo y según la batimetría. Se realizaron además 22 estaciones costeras (intertransectas) ubicadas a 1 mn, lo que sumado a lo anterior definió un total de 128 estaciones para el crucero **(Fig. 1)**.

En cada estación se obtuvo registros verticales continuos de CTD de las variables temperatura (°C), salinidad, oxígeno y fluorescencia con profundidad hasta un máximo de 500 m. Los datos de 124 estaciones se obtuvieron con un CTD Sea Bird modelo 911 operado en tiempo real. Para la toma de muestras de agua se utilizaron botellas Niskin de 5,0 L instaladas en una Roseta Sea Bird adosada al CTD. En las restantes 4 estaciones, debido a condiciones meteorológicas adversas, se utilizó un CTD marca Sea Bird modelo 19 plus V2 operado en modo auto contenido y equipado con bomba, sensor de oxígeno SBE 43 y Fluorómetro WETlabs para la columna de agua, mientras que el muestreo de clorofila y oxígeno disuelto discreto fue sólo superficial.

El muestreo vertical discreto se realizó para obtener muestras para análisis de oxígeno disuelto y clorofila-a a profundidades estándares de 0, 5, 10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300 y 500 m. Los análisis de oxígeno se efectuaron a las muestras

entre 0 y 500 m de profundidad para la corrección del sensor de oxígeno, mientras que las muestras de clorofila-a se analizaron sólo para los niveles entre superficie y los 100 m. Ambas variables discretas se utilizaron para la corrección del respectivo sensor.

Las muestras de agua recolectadas para los análisis conducentes a la obtención de la concentración de oxígeno disuelto (OD) se realizaron a bordo mediante el método Winkler modificado por Carpenter (1965).

Para los análisis de clorofila-a, se colectó un total de 788 muestras, las que se filtraron *in situ* con un sistema de filtrado múltiple, utilizando filtros de fibra de vidrio (MFS GF-75, 0,7 µm, 25 cm de diámetro) (Jeffrey *et al.,* 1997), con un volumen de filtrado estandarizado en 50 mL.

La extracción de la muestra para el análisis de clorofila-a, se realizó en forma pasiva, con una solución acuosa de acetona al 90 % v/v, por un período de 12 horas y a casi 0°C. La lectura del sobrenadante se efectuó en ambiente de baja luminosidad con la técnica fluorimétrica con y sin acidificación descrita en Parsons *et al.* (1984), utilizando para tales efectos un fluorómetro digital marca Turner Designs, modelo 10AU, calibrado con un estándar puro de clorofila-a marca Sigma Chemicals.

Durante la realización de las estaciones bio-oceanográficas se registró información meteorológica de carácter básico: temperatura del aire (bulbo seco y húmedo), presión atmosférica, intensidad y dirección del viento, tipo y cantidad de nubes, altura y dirección de las olas. En el registro se utilizaron las normas, tablas y códigos del National Oceanographic Data Center (NODC, 1991). Los datos de viento fueron registrados con un anemómetro fijo marca Osaka Nunotani Seiki, y los datos corresponden al valor predominante observado durante la ejecución de la estación.

Durante la navegación se recopiló también información del viento en forma horaria que corresponde al valor predominante observado.

3.2.2. Procesamiento de la información oceanografica

La información del CTD se procesó de acuerdo al procedimiento estándar recomendados por el fabricante en el manual SBE Data Processing for Windows (data processing software) (http://www.seabird.com/products/ModelList.htm).

Durante el crucero se hicieron pruebas de funcionamiento de los CTD por comparación de información entre ambos equipos al ser operados en formas conjunta en algunas estaciones oceánicas, sin detectarse problemas en este sentido. Cabe señalar que el equipo CTD principal SBE911 cuenta con doble sensor de temperatura y salinidad, lo que permite revisar la información en cada estación.

Los valores de salinidad se entregan en forma adimensional, siguiendo recomendaciones de UNESCO (1981a); por conveniencia se anotan omitiendo el factor 10^{-3} y obviando la unidad de psu. Para el ajuste de los datos del sensor de oxígeno del CTD se utilizaron los datos discretos de las estaciones del crucero.

Con los datos de crucero ya procesados se confeccionaron las cartas de distribución superficial, del nivel de 25 m y vertical de las variables: temperatura, salinidad, oxígeno y densidad (sigma-t). Con los datos verticales se obtuvo información de la capa de mezcla (espesor), termoclina (espesor y profundidad de la base), el límite superior de la capa de mínimo OD (profundidad). Con esta información se realizaron las respectivas cartas.

Con respecto a la metodología de cálculo de estas estructuras verticales (ej. capa de mezcla, termoclina, y capa de mínimo OD) el criterio a utilizar fue el siguiente:

- Capa de mezcla: Se considera como espesor de la capa de mezcla, la profundidad de la capa de agua superficial que presente una diferencia menor a 0,1 °C, 0,1 psu y 0,1 Kg/m^3 con los datos correspondientes observados en el primer metro de la columna de agua. Los datos de observación de esta variable fueron los datos de CTD.

- Termoclina: Se define como termoclina la capa de agua que presentó una variación de temperatura mayor o igual a 0,1°C/m. Los cálculos de gradiente para la definición de termoclina y el valor de gradiente máximo se obtuvo por diferencia de temperatura entre dos niveles consecutivos (cada un metro). El valor de gradiente promedio se obtuvo de los gradientes metro a metro que se registraron en la termoclina.

- Límite de la capa de mínimo oxígeno disuelto: Corresponde a la profundidad de ubicación de la concentración de 1 mL/L de oxígeno disuelto. Se utilizaron los datos del sensor de oxígeno corregido.

Para el cálculo de densidad del agua se utilizó la ecuación internacional de estado del agua de mar de 1980 dada por Millero y Poisson (1981) y UNESCO (1981b y 1981c). Para señalar la densidad se utilizará la denominación sigma-t. Un valor sigma-t expresa para 1 cm^3 el número de miligramos que sobrepasa la unidad.

Para el análisis de las masas de agua se confeccionaron diagramas T-S utilizando las estaciones agrupadas por sector. El sector norte comprende las estaciones desde el límite norte hasta los 37°S, mientras que el sur lo hace con las estaciones con latitud mayor a 37°S hasta el límite sur. Un tercer grupo de estaciones corresponde a aquellas ubicadas dentro del Golfo de Arauco.

Con los datos de viento horario obtenidos durante la ejecución del crucero se elaboró una carta de intensidad y dirección, las cuales se utilizaron principalmente en la interpretación de los datos oceanográficos superficiales. Lo anterior permite discutir la posible asociación de condiciones oceanográficas locales con el comportamiento del viento durante el crucero. Para un mejor análisis se separaron en distintas cartas los vientos de intensidades menores a 5, 5 a 10 y mayor a 10 m/s, como también los vientos con dirección con componente norte respecto de la dirección de la costa y que, por lo tanto, no favorecen la surgencia. Estos últimos vectores son graficados según su dirección verdadera.

Los vientos horario medidos durante la navegación fueron corregidos en forma vectorial, restándose el efecto de navegación de la embarcación de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Vr = Vm - Vb$$

Donde:

Vr = vector del viento real
Vm = vector del viento medido durante la navegación
Vb = vector del viento relativo producido por la navegación del buque

Con la información de viento horario se calculó también el índice de surgencia (IS) instantáneo (Bakun 1973, 1975 y 1987) con el ángulo de la dirección del viento corregido por la dirección de la costa. A partir de estos se obtuvo el IS de las

observaciones realizadas cada 1° de latitud y dentro de las primeras 30 mn desde la costa. El IS promedio fue representado por flechas en una carta de la zona, indicando en forma proporcional la magnitud del transporte y la dirección de éste.

El Índice de Surgencia instantáneo se expresa como transporte Ekman hacia el Oeste (M_x) por la siguiente ecuación:

$$M_x = t_y / f \quad (1)$$

donde:

M_x = transporte de masa hacia el oeste

t_y = coacción del viento sobre la superficie en la dirección norte-sur

f = parámetro de Coriolis

siendo:

$$f = 2\,\omega\,\mathrm{Sen}\,(l) \quad (2)$$

donde en (2) :

ω = velocidad angular de la tierra

l = latitud del lugar

a su vez, de la ecuación 1:

$$t_y = r_a\, C_d\, v\, |W| \quad (3)$$

donde en (3):

r_a = densidad del aire (1.25 Kg/m^3)

C_d = coeficiente de arrastre (0,0013 sin dimensiones)

v = componente norte sur de la velocidad del viento

$|W|$ = magnitud de la velocidad del viento

El valor de C_d (coeficiente de arrastre) que se utilizó en los cálculos fue igual a 0,0013 de acuerdo a Bakun y Parrish (1982).

Con la información de viento horario registrado durante la navegación se determinó también el índice de turbulencia (IT), el cual corresponde al cubo de la magnitud de la velocidad del viento (W^3) (Bakun y Parrish, 1982). Con la información de los datos individuales de IT se obtuvo un valor de IT promedio costero (primeras 30 mn desde la costa) dentro de un grado de latitud. Los valores promedio fueron graficados como barras sobre una carta que muestra la zona de estudio.

La información meteorológica obtenida en cada una de las estaciones bio-oceanográficas será remitida al CENDOC a fin de mantener actualizada la base de datos meteorológica del país.

Respecto a la clorofila-a, una vez cuantificadas las concentraciones se parearon con los datos de fluorescencia *in vivo* y se procedió a realizar la estimación de clorofila a través de la fluorescencia por cada estación. En nueve ocasiones no se encontró un buen ajuste, estaciones 26, 46, 55, 60, 80, 83, 92, 110 y 117 por lo que se consideró los valores discretos de laboratorio en el análisis de la variable. En los casos donde no se contó con muestras de laboratorio se utilizó el dato crudo del sensor, estaciones 58, 59, 90 y 91.

Esta información permitió confeccionar cartas de distribución vertical para todas las transectas, además de las cartas superficiales. Los resultados de clorofila estimada y de los productos de degradación o feopigmentos se expresan en µg/L. La concentración de los feopigmentos fue analizada solamente como un índice relativo de la degradación de la biomasa fitoplanctónica activa.

Para la adecuada representación de la estructura biológica de toda la columna, se calculó el valor de la clorofila-a estimada integrada utilizando la información metro a metro, mientras que para los datos discretos de feopigmentos se utilizó el calculó del valor integrado según Lohrenz *et al*. (1988), utilizando la siguiente ecuación:

$$\sum Feop = \sum_{0}^{100} (C_{i+1} + C_i)(D_{i+1} - D_i)/2$$

Donde:

$\sum Feop$ es el feopigmento integrado en la columna de agua entre 0 y 100 m como máximo

i son las profundidades de muestreo discretas definidas en el punto **1.1** para el feopigmento y por metro en la clorofila estimada

C_i y C_{i+1} son las concentraciones de clorofila (µg/L), en la profundidad *i*, desde superficie a la profundidad máxima de 100 m.

D_i y D_{i+1} son las profundidades respectivas (m).

Este cálculo expresa la clorofila-a de toda la columna en unidades de área (mg/m^2), lo que permite representar adecuadamente los máximos sub-superficiales de la biomasa fitoplanctónica, los que pueden ser subestimados si se considera sólo la clorofila-a superficial. Esta información se entrega en cartas de distribución tanto para la clorofila integrada como para los feopigmentos integrados.

3.2.3. Informacion satelital del periodo del crucero

Las imágenes de TSM y clorofila fueron confeccionadas con datos semanales de promedio compuesto de 8 dias que fueron obtenidos del programa “Ocean Color Web” que distribuye datos del satélite MODIS-Aqua (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/), con una resolución espacial de 4 x 4 km y

resolución temporal variada. Promedio compuesto significa que cada pixel fue promediado de acuerdo a la cantidad de información disponible en el periodo de 8 dias, quedando en blanco o como nube si al menos no hay un solo dato válido para el pixel. En ambas variables, las imágenes satelitales promedio semanales dan mejor cuenta de su distribución espacial que una imagen de un solo día. Los promedios semanales corresponden a los siguientes periodos: 1 a 8, 9 a 16, 17 a 24 y 25 a 31 de enero de 2013. Sensores AVHRR a bordo del satélite permiten obtener la TSM de la primera capa del océano tanto de día como de noche. En el caso de la clorofila ésta corresponde a la clorofila (cloas) integrada hasta el 20 % de penetración de la luz.

Datos diarios del campo superficial de corrientes geostróficas fueron obtenidos del Centro de Datos de Oceanografía Satelital, Interpretación, Validación y Almacenamiento llamado AVISO (http://www.jason.oceanobs.com), con una resolución espacial de 0,25º x 0,25º y temporal de cada un día, y distribuidos con un mes de desfase. Estos datos satelitales son el resultado del procesamiento combinado de todos los satélites disponibles usando una interpolación optima y tomando en cuenta los errores a lo largo de la longitud de onda (Ducet *et al*., 2000). La combinación de diferentes satélites proporciona mapas más realistas mejorando la descripción de la variabilidad de meso-escala del océano. De esta información se obtuvo una imagen diaria de anomalías del nivel medio del mar en 4 días representativos durante el desarrollo del crucero y que son: 5, 13, 20 y 30 de enero de 2012. Las corrientes geostróficas superficiales se representan como flechas.

La anomalía de temperatura satelital del mes de enero de 2013 se calculó a partir de la elaboración de un promedio de enero de la serie 2003-2013 y luego restando este promedio al dato mensual indicado, que corresponde al momento de realizacion del crucero.

3.2.4. Condiciones oceanográficas en el periodo 2002-2013

Para el análisis de las condiciones oceanográficas en el periodo julio 2002-febrerol 2013 en la zona norte, se confeccionaron diagramas de clorofila satelital y anomalía de temperatura en formato 2D (latitud vs tiempo) llamado Hovmüller para el área entre los 33° y 42°S. Estos diagramas se realizaron para el sector costero (primeras 20 mn) y el oceánico (40 a 60 mn). La información utilizada para estos diagramas son datos promedio compuesto mensuales de temperatura y clorofila que fueron obtenidos del programa “Ocean Color Web” que distribuye datos del satélite MODIS-Aqua (http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/). Las anomalías de temperaturas satelital se calcularon a partir de la elaboración de una señal anual promediando los datos mensuales de cada mes en la serie julio 2002-febrero 2013 y luego restando este promedio a los datos mensuales de la serie. Para el mismo periodo se confeccionó una serie de tiempo del promedio de las anomalia de temperatura y del promedio de concentración de clorofila para el sector costero y oceánico para el área completa (33°-42°S) y separada por sectores al norte y al sur de los 37°30’S.

3.2.5. Caracterización de la condición ambiental regional

Para el análisis regional se analizó el Indice Ecuatorial multivariado (MEI), el cual permite estimar las condiciones Ecuatoriales respecto a periodos fríos o cálidos. Este índice combina la Presión a nivel del Mar, las Componentes Zonal y Meridional del viento, la TSM, la temperatura superficial del aire y la fracción total de nubosidad en la zona Ecuatorial y es obtenido de la página de Internet de la NOAA http://www.cdc.noaa.gov . Se utilizó la serie de tiempo de los rangos bimensuales del MEI y la categorización de los procesos ENOS ocurridos entre julio 2002 y febrero 2013 que usa el percentil 30 y quintil (http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/rank.html). La serie de rangos del MEI utiliza la serie entre 1950 y 2013.

3.3 Oferta ambiental de alimento en el verano del 2013

3.3.1 Área de estudio y diseño de muestreo

La evaluación de la oferta ambiental de alimento (cuantificación del fitoplancton y zooplancton) se efectuó sobre un muestreo sistemático en estaciones dispuestas sobre el "track" hidroacústico, vinculadas tanto a transectas perpendiculares a la costa, de distancia variable debido a que el límite longitudinal fue la posición del veril de 500 m, como a estaciones situadas en los trayectos costeros situados entre las transectas (llamados aquí estaciones inter-transectas).

Este diseño involucró la ejecución de 23 transectos perpendiculares a la costa distanciados latitudinalmente en 20 mn, y 3 transectos de 3 estaciones cada uno en el interior del golfo de Arauco. Asimismo, en el punto medio de cada inter-transecta fue evaluada una estación de muestreo (**Fig. 1**).

3.3.2 Colecta de muestras y análisis de la información

3.3.2.1 Fitoplancton

Las muestras fitoplanctónicas fueron obtenidas mediante lances verticales desde una profundidad de 100 m a la superficie (dependiendo de la profundidad de ecosonda en cada estación de muestreo), utilizando una red cónica de 0,33 m de diámetro con un tamaño de abertura de malla de 40µ. La velocidad de calado y virado de la red fue de aproximadamente 0,5 m s^{-1} (Sournia, 1978; BMEPC, 1983) y la profundidad de muestreo fue corregida mediante la medición del ángulo del cable con un clinómetro manual (e g., Kramer *et al.,* 1972).

Las muestras recolectadas fueron fijadas con una solución de formalina en agua de mar a una concentración final de 5%, tamponada con borato de sodio. Este método de fijación, aunque no es el óptimo para algunos taxa, es preferible cuando se quiere preservar la muestra como conjunto (Steedman, 1976; Beers, 1978). Las muestras fueron almacenadas en frascos plásticos con un volumen estandarizado de 500 ml, debidamente etiquetados y mantenidas en un lugar oscuro y fresco (BMEPC, 1983) para su posterior análisis en laboratorio.

La identificación y cuantificación del fitoplancton se realizó bajo un microscopio fotónico estándar NIKON, según la metodología establecida en Guillard (1978), utilizando una placa de línea brillante (Neubauer) de razón 1/100 de profundidad, un grillado mínimo de nueve cuadrados de 1 mm^2, con un volumen de 0,0025 ml para el área grillada. Para la estimación de la densidad fitoplanctónica, se utilizó la expresión descrita por Semina (1978) donde N es el coeficiente de conversión de número de células por metro cúbico, V1 es el volumen filtrado, corregido a la profundidad real antes descrita, V2 es el volumen colectado de la muestra (500 ml) en cada lance y V3 es la alícuota utilizada para el conteo e identificación del fitoplancton.

$$N= (1/V_1) (V_2/V_3)$$

Previo al conteo, la muestra fue homogenizada con un movimiento continuo, para posteriormente extraer una alícuota de 1 ml depositándola en la grilla de conteo. Este proceso fue realizado con réplicas bajo el microscopio con un objetivo de 40x.

La determinación de los diferentes taxa componentes del fitoplancton fue establecida en base a lo reseñado principalmente en los trabajos de Rivera (1968, 1973), Rivera y Arcos (1975), Avaria y Muñoz (1983), Muñoz (1985) y Palma y Kaiser (1993).

3.3.2.2 Zooplancton

Las pescas zooplanctónicas fueron realizadas a través de arrastres verticales con redes de 60 cm de diámetro de boca, equipadas con mallas de 330 µ de abertura de poro y flujómetros TSK calibrados, evaluando los primeros 100 metros de la columna de agua (dependiendo de la profundidad de ecosonda en cada estación de muestreo), estrato que coincide con la disposición vertical de los recursos sardina común y anchoveta en el área de estudio. El ángulo del cable arriado fue medido al menos en dos ocasiones durante el lance mediante un clinómetro manual. Inmediatamente después de la colecta, las muestras planctónicas fueron extraídas del copo colector de la red, fijadas con una solución de formalina en agua de mar al 5% tamponada con borato de sodio y almacenadas en frascos plásticos con contratapa de 500 ml de capacidad, debidamente etiquetados. El volumen filtrado por la red fue calculado mediante la metodología reseñada en Smith y Richardson (1979) y Boltovskoy (1981).

En el laboratorio se analizó, ya sea la muestra total para estaciones con poca densidad zooplanctónica, como una alícuota de ella, que varió entre 1/2 y 1/32 de la muestra total, para estaciones con gran abundancia de zooplancton. Las alícuotas fueron obtenidas mediante un submuestreador Folsom (Griffiths *et al*., 1984; Harris *et al.*, 2000).

El examen de las muestras para su identificación y cuantificación fue realizado sobre estereomicroscopios Zeiss y Leica. La identificación de los zooplánctereres se realizó sobre la base de taxa o grupos mayores pertenecientes al holoplancton y al meroplancton. La abundancia del zooplancton cuantificado fue estandarizada a través del volumen de agua filtrada (m^3) por la red en cada estación de muestreo y expresada como individuos por metro cúbico (en adelante ind. m^{-3}).

La determinación de los diferentes taxa componentes del zooplancton fue establecida en base al ordenamiento sistemático reseñado en los trabajos de Rose (1933), Fagetti (1962), Vidal (1968), Bougies (1974), Arcos (1975), Bjonberg (1981), Boltovskoy (1981), Mauchline (1998), Harris *et al,.* (2000) y Conway (2006).

Los resultados son expresados mediante tablas que resumen la densidad (ind m^{-3}), ocurrencia (%) y abundancia relativa (%) de cada uno de los taxa identificados para todas las estaciones evaluadas durante la prospección. Así mismo, se presentan cartas de distribución horizontal considerando toda el área de estudio, de la densidad de zooplánctereres que presentaron una dominancia numérica superior al 1% y/o que fueron considerados como ítem presa de sardina común y anchoveta a través del análisis de los contenidos gástricos de ambas especies reportado para las muestras colectadas en el crucero de evaluación de Enero de 2003 (Castillo *et al*., 2003).

La información de toda la serie se integró espacialmente con el propósito de hacer emerger patrones de distribución espacial en el área de estudio, para las especies y grupos del fito- y zooplancton más importantes en la dieta de sardina común y anchoveta según lo reseñado en Castillo et al. (2003). Para este efecto, la información de la densidad planctónica en cada crucero fue interpolada a una cuadrícula regular mediante el método de interpolación objetiva DIVA (Data-Interpolating Variational Analysis, Troupin et al. (2009), el cual analiza la variabilidad espacial de los datos sobre la superficie elíptica del planeta mediante el método de elementos finitos para la estimación dentro de la cuadrícula. Una vez interpolados los datos de todos los años a grillas regulares, se calculo los promedios de las densidades y se graficó las cartas horizontales promedio de cada grupo utilizando el software Surfer v 8.0.

3.3.3. Indices comunitarios del zooplancton y fitoplancton

Se determinaron los atributos comunitarios en referencia a los diferentes grupos reportados en el zooplancton y fitoplancton local, tanto para el presente crucero (Enero 2013), como para el período que abarca el mes de enero de los años 2003 al 2013.

La información utilizada comprendió los datos de géneros de fitoplancton y los taxa mayores del zooplancton, correspondientes a la serie 2003-2013. El uso de información de la densidad planctónica (*e g*. ind. m^{-3}) y de grupos zooplanctónicos en la determinación de estos índices han sido reseñados por diversos autores (*e g*. Manríquez *et al*., 2009, Hidalgo *et al,*. 2012, Medellín-Mora y Escribano 2013).

Los indicadores ecológicos reseñados en Levinton (1982) utilizados para describir la estructura comunitaria fueron: a) índice de diversidad de Shannon-Weaver , b) índice de Riqueza de especies de Margalef, c) índice de uniformidad de Pielou, y d) índice de dominancia de Simpson. Estos análisis se realizaron tanto en el componente fitoplanctónico, como en el zooplancton, quedando definidos como:

- Índice de Diversidad (Shannon-Weaver):

$$H' = -\sum_{i=i}^{i=S} pi \cdot log_2\, pi \qquad pi = \frac{ni}{N}$$

donde: S: número de especies. pi: Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos. ni, número de individuos de la especie i. N, número de todos los individuos de todas las especies.

- Índice de Riqueza específica (R de Margalef)

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(n)}$$

donde: S= total de especies o grupos. n= números de individuos observados.

- Índice de Dominancia (Índice de Simpson)

$$D = \sum pi^2$$

donde: pi, Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos elevado al cuadrado.

- Índice de Uniformidad (Pielou 1969)

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

donde: H' = índice de Shannon-Wiener. $\log_2$ S = es la diversidad máxima (H'max) que se obtendría si la distribución de las abundancias de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

3.3.4. Análisis espacial y temporal del fito y zooplancton mediante Modelos aditivos generalizados (GAM) (Hastie y Tibshirani, 1990).

Se utilizó modelos GAM con el propósito de identificar probables relaciones no-lineales entre cada uno de los taxa del fito- y zooplancton identificados como itemes-presa por Castillo *et al*., (2003), con respecto a la dimensión espacial (variaciones zonales y meridionales) y a variaciones interanuales para la serie 2003-2013.

La forma general de los GAM utilizados está dada por:

$$g(m) = Y = \alpha + \sum_{j=1}^{p} f_j(X_j) + \varepsilon$$

En esta ecuación m=E(Y|X_1, ..., X_p), y constituye la esperanza de la variable respuesta Y como función de las variables predictoras X_1, ..., X_p, a través de un predictor aditivo. La distribución de la variable respuesta, así como también el enlance (link) entre esta distribución y los predictores dados por la función g(.), funcionan de forma análoga a los modelos lineales generalizados (GLM, McCullagh y Nelder, 1989). Lo original de un modelo GAM es que provee una forma flexible para definir la función predictor f_j(.), la cual es análoga a los coeficientes de regresión en los modelos lineales. Los términos no-paramétricos son ajustados utilizando suavizadores de dispersión ("scatterplot smoothers"), entre ellos el suavizador de regresión con ponderación local llamado loess (Cleveland *et al*., 1992). La gran ventaja de modelos GAM sobre métodos de regresión tradicionales es la capacidad para modelar no-linealidad utilizando suavizadores de dispersión, constituyéndose en una herramienta poderosa para análisis exploratorios tales que permitan identificar las relaciones funcionales sugeridas por los datos (Hastie y Tibshirani, 1990). En este estudio, la relación funcional entre la variable respuesta y cada predictor se analizó utilizando GAM no paramétrico. De esta manera, la forma de la función puede ser encontrada empíricamente de acuerdo con la distribución de los datos sin una asunción a priori. Luego, una versión más parsimoniosa del modelo puede ser evaluada incluyendo términos paramétricos. En casos marcadamente no lineales, "piecewise polynomials" pueden ser utilizados debido a la mayor flexibilidad para ajustar curvas. El ajuste de los modelos y la parsimonia pueden ser evaluados utilizando test F aproximado y el criterio de Akaike (AIC, Chambers y Hastie y Tibshirani, 1992). El estadístico AIC toma en cuenta simultáneamente los grados de libertad y utiliza la bondad de ajuste: modelos con más parsimonia tienen un AIC más bajo.

3.4 Relaciones entre la distribución de los recursos, las variables ambientales físicas y la oferta de alimento

El análisis de las relaciones ambiente-recurso se realizó mediante dos enfoques. El primero consistió en la aplicación de Sistemas Geográficos de Información (SIG) para relacionar los distintos planos de información y el segundo mediante una modelación con Modelos Aditivos Generalizados (GAM).

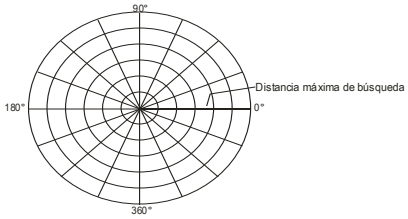
3.4.1 Análisis cartográfico entre la distribución de las variables oceanográficas y las especies

Se efectúo un análisis espacial de la distribución y abundancia de los recursos con las variables bio-oceanográficas temperatura, salinidad, oxígeno, densidad, cloa, zooplancton y fitoplancton las que se estimaron en base a la profundidad media de las agregaciones.

Las variables ambientales físicas (temperatura, salinidad, oxígeno), se estimaron mediante una interpolación lineal entre las estaciones bio-oceanográficas más próximas a las agregaciones de pesca, considerando la profundidad media de los cardúmenes. Para las variables biológicas (zooplancton y fitoplancton), los valores asociados a cada agregación se estimaron mediante una interpolación lineal de los valores entregados a la profundidad media entre las estaciones bio-oceanográficas más próximas. Luego, cada una de las variables fueron interpoladas mediante los módulos del programa Surfer 8.0, a través del método Kriging, que se utiliza para datos correlacionados entre sí, de esta manera se crearon grillas continuas de datos cuya correlación disminuye al aumentar la distancia entre ellos. La distribución espacial es mostrada como una carta de contorno, en donde se representan curvas que unen puntos de igual valor.

La densidad acústica s_A (m^2/mn^2) integrada en la columna de agua muestreada fue interpolada con el programa SURFER 8.0, con el método de la distancia inversa al cuadrado entre las UBM y transectas cercanas, trazando líneas de isodensidad, permitiendo de esta manera destacar las áreas de mayor concentración de los recursos (Simmonds y MacLennan, 2005).

Con el fin de incluir la variabilidad espacial de las variables bio-oceanográficas e incorporar la varianza propia de las estructuras espaciales, se utilizaron variogramas experimentales para la interpolación de la cartografía. Se ocupó el módulo VARIOGRAM del programa Surfer 8.0, y se aplicó una grilla polar omnidireccional de la forma:



Esta grilla polar incorpora la distancia y ángulo de separación de cada par de datos, de acuerdo a:

Distancia: $$h = \sqrt{(X_2 - X_1)^2 + (Y_2 - Y_1)^2}$$

Ángulo: $$\vartheta = \arctan\left[\frac{(Y_2 - Y_1)}{(X_2 - X_1)}\right]$$

donde:

X_{1y2} : Longitud en grados

Y_{1y2} : Latitud en grados

El variograma experimental resultante considera aquellos pares de datos ubicados a una distancia inferior al máximo de búsqueda (máxima separación a la cual se encuentran puntos suficientes para calcular el semivariograma) y con un ángulo de separación entre 0° y 180°. Una vez generadas las grillas de distribución con una resolución espacial app. de 0,5 x 1 mn., éstas fueron importadas por el programa IDRISI Kilimanjaro (Eastman, 2003).

El mapeo de cada variable implicó la superposición de un vector de costa obtenido de las Cartas Náuticas Electrónicas (CNE), del SHOA. Cada plano de información fue reclasificado para favorecer el estudio visual. A fin de estandarizar entre distintos años, la zona de estudio fue ajustada a una determinada escala espacial, de este modo las cartografías poseen una misma resolución y cobertura geográfica. Finalmente, a la cartografía de abundancia de las especies, se le determinó el Índice de Ocupación (IOC), por categorías de clases de acuerdo a:

$$IOC_i = \frac{NC_i}{NT}$$

$$IOCP_i = \frac{NC_i}{NP}$$

donde:

IOC_i = Indice de Ocupación de la categoría “i”.

$IOCP_i$ = Índice de Ocupación Positivo de la categoría “i”.

NC_i = N° de píxeles categoria “i”.

NT = N° píxeles totales.

NP = N° píxeles positivos totales.

3.4.1.1. Relaciones entre la distribución espacial de las especies y las variables oceanográficas

Para determinar asociación entre la distribución de los recursos y las variables ambientales, se aplicó una tabulación cruzada o tabla de contingencia entre las variables analizadas, asimismo, la existencia de asociación entre la distribución de las especies y las variables ambientales se realizó por medio de la prueba χ^2 (Chi–cuadrado). Las hipótesis a probar:

H_0 : No hay asociación entre densidad (especie) y variable oceanográfica.

H_1 : Sí hay asociación entre densidad (especie) y variable oceanográfica.

La estadística de prueba está dada por:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^{c}\sum_{i=1}^{r}\frac{\left(O_{ij} - E_{ij}\right)^2}{E_{ij}} \rightarrow \chi^2_{(c-1)(r-1)}$$

Donde:

O_{ij} *:* Número de píxeles observados de la categoría (*i*, *j*).

E_{ij} : Número de píxeles esperados de la categoría (*i*, *j*).

El número de píxeles esperado corresponde al valor que debería darse según lo establecido en la hipótesis nula, asumiendo que esta es verdadera. La estadística de prueba se distribuye como una Chi-cuadrado con (*c*-1)(*r*-1) grados de libertad. El criterio de "aceptación o de rechazo" de la hipótesis Nula está dado por: Rechace la hipótesis nula si χ^2 calculado > χ^2 tabla (c-1,r-1), al nivel de significación "α"(menor que 0,05 por ejemplo).

Una vez determinada la existencia de asociación entre las variables, se cuantifica el grado de asociación por medio del índice $V(Cramer)$ (Aguilera, 2001), cuyo rango de variación se encuentra entre 0 y "+1". Valores destacados del índice que corresponden a:

- "0" indica que no existe asociación entre las variables;
- "1" indica que las variables presentan una asociación perfecta.

Por cierto que la proximidad al valor "0" es un antecedente de no asociación entre las variables o que el recurso se localizó en un estrecho rango de las variables ambientales, además constituye un antecedente de concentración del recurso. Por el contrario, una proximidad a "+1" es una presunción de alta asociación entre las variables y de que el recurso posee una alta cobertura espacial y se distribuyó en un amplio rango de la variable ambiental.

Adicionalmente, se realizó un análisis de las frecuencias acumuladas de la distribución de las especies respecto de las variables ambientales, de acuerdo a la metodología desarrollada por Perry y Smith (1994).

3.4.1.2. Estimación de los centros de gravedad (CG)

Una vez realizada la cartografía de los recursos se calculó el centro de gravedad (CG) y su medida de dispersión (Inercia), según lo propuesto por Woillez *et al.,* 2009:

$$CG = \frac{\sum_{i=1}^{N} x_i \, s_i \, z_i}{\sum_{i=1}^{N} s_i \, z_i}$$

Donde

x_i : un punto en un espacio de dos dimensiones.

z_i : densidad de la agregación en el punto x

s_i : área de influencia

Además, a cada cartografía se le estimó el coeficiente de dispersión relativa (CDR). Específicamente el CDR es una medida de dispersión de la distribución de los recursos y es equivalente al valor de Inercia, y se calculó según:

$$CDR = Inercia = Var(x) = \frac{\int (x - CG)^2 z(x) dx}{\int z(x) dx}$$

Y su estimador se calculó según:

$$CDR = Inercia = \frac{\sum_{i=1}^{N} (x_i - CG)^2 s_i z_i}{\sum_{i=1}^{N} s_i z_i}$$

Donde x_i es la ubicación de cada cardumen en un espacio en dos dimensiones y donde z (x) es la densidad del cardumen en la posición x_i.

3.4.2 Modelamiento estadístico entre la densidad acústica de anchoveta y sardina común y las condiciones ambientales

Se estudian las relaciones funcionales de la densidad acústica de sardina común y anchoveta (s_A) mediante modelos aditivos generalizados (GAM) con las siguientes variables predictoras:

- biológicas,
- oceanográficas y
- espaciales,

Genéricamente el GAM tiene la siguiente estructura (Hastie yTibshirani, 1990).

$$E(y) = g^{-1}\left(\beta_0 + \sum_k S_k(x_k)\right)$$

donde:

$g(\cdot)$: función de enlace que define la relación entre la esperanza de la variable respuesta y el predictor lineal $\beta_0 + \sum_k S_k(x_k)$.

y : variable respuesta y que se asimila a una familia de distribuciones estadística exponenciales.

x_k : es el valor de la k-ésima covariable.

β_0 : es un intercepto, y

$S_k(\cdot)$: función de suavizamiento unidimensional para la k-ésima covariable.

La densidad acústica de sardina común y anchoveta (s_A) constituyen las variables a modelar en función a las condiciones espaciales y ambientales (biológicas y oceanográficas).

En atención a que la información bio-oceanográfica fue recolectada en estaciones discretas, se aplicó una interpolación lineal entre las estaciones cercanas a la posición geográfica y profundidad promedio de las observaciones acústicas. Para ello se utilizó el software de post procesamiento de datos acústicos SIMBAD (Espejo y Castillo, 1997).

Las variables predictoras consideradas en el modelamiento fueron las siguientes

- **Biológicas**:

  - Clorofila-a (mg/m^3) en la columna de agua e interpolado en la posición de las agregaciones.
  - Fitoplancton (cel/mL) interpolado entre las estaciones próximas a la profundidad de las agregaciones.
  - Zooplancton (ind/m^3) interpolado entre las estaciones próximas a la profundidad de las agregaciones.
  - Gradiente de clorofila-a (mg/m^3/m) en la columna de agua e interpolado en la profundidad inicial y final de las agregaciones.

- **Oceanográficas**:

  - Temperatura (°C) interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad de las agregaciones.
  - Salinidad (psu) interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad de las agregaciones.
  - Oxígeno (mL/L) interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad de las agregaciones.
  - Densidad (SigmaT) del agua de mar interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad de las agregaciones.
  - Gradiente de temperatura (°C/m) interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad inicial y final de las agregaciones.
  - Gradiente de salinidad (psu/m) interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad inicial y final de las agregaciones.

- Gradiente de oxígeno (mL/L/m) interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad inicial y final de las agregaciones.
- Gradiente de densidad (SigmaT/m) del agua de mar interpolada entre las estaciones próximas a la profundidad inicial y final de las agregaciones.

- **Espaciales**:

- Latitud (°) de las agregaciones.
- Distancia a la costa (mn) en línea recta de las agregaciones.
- Profundidad media (m) de las agregaciones.

Las variables predictoras fueron registradas durante los períodos en que se realizaron los cruceros RECLAS 1301 (verano) y RECLAS 1305 (otoño). En este último no se modelaron las variables biológicas y gradientes ya que no fueron muestreadas. Las covariables fueron introducidas a los modelo a través de funciones de suavizamiento no-paramétricas Se testearon suavizadores tipo cuadrático (spline) y localmente ponderados (loess) (Hastie y Tibshirani, 1990). Para dar cumplimiento a los supuestos asociados al modelamiento estadístico GAM, las densidades locales de anchoveta y sardina común provenientes de la prospección acústica (s_A) fueron transformados a una escala logarítmica, asumiendo una distribución de probabilidad log-normal y función de enlace identidad (Bertrand *et al.*, 2004).

El procedimiento de ajuste del modelo GAM ajustado fue evaluada en términos del pseudo coeficiente de determinación (Swartzman *et al*., 1992), dado por:

$$Pseudo\ R^2 = 1 - \frac{Desvianza\quad residual}{Desvianza\quad nula}$$

La selección de las variables incorporadas al modelo se realizó mediante un análisis step-wise en ambas direcciones. Para ello se recurrió a la rutina step.gam implementada en R por Hastie y Tibshirani (1990). Esta rutina utiliza como criterio de selección el AIC (criterio de selección de Akaike), el que permite penalizar el número de parámetros en el modelo, reduciendo las variables que intervienen. La selección del tipo suavizador fue la que entregó el mejor ajuste (menor valor de AIC).

4. *Objetivo específico 2.4.* Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina común en el área de estudio

Las agregaciones de anchoveta y sardina común fueron detectadas mediante el programa SonarData Echoview® (Versión 5.1.43.20203), extrayéndose información de las transectas de prospección acústica e intertransectas costeras orientadas a la búsqueda de cardúmenes de los cruceros Reclas 1301 (crucero 1) y Reclas 1305 (crucero 2). En ambos casos la muestra fue separada por especie y en agregaciones diurnas y nocturnas, considerándose en el crucero 1 como diurnas a las detecciones comprendidas entre las 06:45 horas y las 21:00 horas, y en el crucero 2 como diurnas a las detectadas entre las 08:00 y 19:00 horas. En ambos casos las agregaciones nocturnas se consideraron en el período restante para completar las 24 horas.

4.1. Descriptores de una agregación

Se extrajeron descriptores referidos a su posición geográfica, energía, morfometría y batimetría.

Descriptores de posición: Están referidas a la posición geográfica de las agregaciones, utilizándose la posición media de la agregación referida a latitud (Lat_m) y longitud (Lon_m).

$$Lat_m = Lat\ (p_m)$$

$$Lon_m = Lon\ (p_m)$$

Donde: $p_m = (p_s + p_e)/2$

p_m: Ping ubicado en el medio de la agregación

p_s: Ping ubicado al inicio de la agregación

p_e: último ping asociado a la agregación

Descriptores de energía: Están referidos a la energía retrodispersada de las agregaciones en unidades de s_A (m^2/mn^2) y a la densidad acustica estandarizada (*Densidad*$_A$) de las agregaciones referidas en unidades de s_A por área (s_A/m^2). Lo que se busca al dividir los s_A por el área transversal total de la agregación es estandarizar los s_A individuales relacionándolos con el tamaño de cada agregación, dándonos de esta forma una noción de cuan compactas o dispersas se encuentran éstas. Estos descriptores están determinados de acuerdo a los algoritmos utilizados por Echoview y definidos de acuerdo a (Maclennan *et al*., 2002):

$$s_A = 4\pi(1852)^2 10^{0,1\bar{S}v_{prom}}\ Altura\ media\ \ (m^2/mn^2)$$

Donde:

$$S_v = 10\log_{10}(s_v)\ \ (\text{dB re } 1m^{-1})$$

$$s_v = \sum \sigma_{bs}\ /V\ \ (m^{-1})$$

σ_{bs} = sección de área retrodispersada (m^2)

Luego:

$$Densidad_A = s_A/Area$$

Donde *Area*: Área transversal (m^2) de la agregación (definida a continuación en descriptores morfológicos).

También se calculó la densidad volumétrica (*Densidad*$_V$) en individuos/m^3 definida de acuerdo a:

$$Densidad_V = 10^{\frac{S_v}{10}} / 10^{\frac{ts}{10}} \quad (ind/m^3)$$

Donde: *TS(dB)=20,89 Log (L) -74,548* (dB)

Descriptores morfológicos: Dentro de los descriptores morfológicos extraídos directamente desde el ecograma se encuentran: la altura media (m), el área transversal (m^2), el largo (m) y el perímetro (m), donde:

La altura media se define como la altura promedio de todos los pings que conforman la agregación

$$Altura\ \ media = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_i \text{ (m)}$$

Donde

t_i = altura o espesor del ping$_i$

N= número total de pings en la agregación.

El área de una agregación se obtiene asociando un rectángulo a cada muestra *S* con un valor de amplitud sobre el umbral de ecointegración. La superficie del rectángulo S_e es calculada como el producto de la distancia horizontal cubierta desde el pulso precedente (d_j) y la distancia vertical cubierta desde la muestra anterior (e), por lo tanto:

$$Se = d_j * e$$

El área transversal de la agregación (*Área*) es el resultado de la suma del área de todos los rectángulos elementales:

$$Area = \frac{1}{\eta} * \sum_{j=1}^{N} \sum_{i=1}^{n} S_{ij}$$

Finalmente se extrae el largo de la agregación (*Largo*) medida en metros junto al perímetro de éstas (*Perim*) en metros, completando las estimaciones básicas, a partir de las cuales se pueden derivar otros descriptores que permiten definir otras características de la agregación.

La dimensión fractal (*DFrac*) es un descriptor adimensional empleado para caracterizar la irregularidad del contorno de la agregación, éste corresponde a la relación entre la superficie de un cuadrado con un perímetro equivalente al de la agregación y la superficie de la agregación, donde un valor 1 representa un contorno suave y un valor 2 un contorno desigual o complejo, lo que se asociaría al grado de cohesión entre los peces que constituyen la agregación, especialmente en la frontera o borde de la agregación (Scalabrin, 1997).:

$$DFrac = 2 * \frac{\ln\left(\frac{Perim}{4}\right)}{\ln Area}$$

La elongación (*Elon*) es un descriptor utilizado para caracterizar la forma general de la agregación y es definido básicamente como la relación entre el largo y el alto, donde valores elevados estarán asociados a agregaciones de forma elíptica, mientras que valores menores a agregaciones de tipo circular.

$$Elon = \frac{L\arg o}{Alto}$$

Descriptores batimétricos: Los descriptores batimétricos extraídos directamente del ecograma fueron la profundidad del fondo (m) y la profundidad media de agregaciones (m), mientras que indirectamente se calculó el índice de altura (*IndAlt*). Este índice es utilizado para medir la posición relativa del centro de la agregación en la columna de agua con respecto al fondo y se expresa en forma porcentual como:

$$IndAlt = 100 * \frac{(\mathrm{Pr}of.fondo - \mathrm{Pr}of.media)}{\mathrm{Pr}of.fondo}$$

También se determinó la distancia la costa en millas nauticas (mn) de cada agregación, considerándose la distancia desde el punto central de la agregación hasta el punto costero ubicado en la misma longitud.

4.2 Análisis de los datos

Los datos fueron separados en dos grupos principales según su condición día-noche, a partir de lo cual se realizaron una serie de análisis. Un primer paso fue la estadística descriptiva, entregándose valores promedio con sus respectivas dispersiones de las variables analizadas. Posteriormente se analizan los datos diferenciándolos según la hora de detección (intervalos de 1 hora) y según la distancia a la costa. Las agregaciones con su energía, morfología y batimetría asociada se georeferenciaron considerando su distribución espacial y batimétrica, analizándose las diferencias entre las características de las agregaciones en las diferentes zonas definidas en el crucero. Finalmente los datos fueron analizados mediante técnicas multivariadas, herramienta que permite resumir la información contenida en los datos y reducir su dimensionalidad (Rencher, 1995), específicamente se aplicó el análisis de componentes principales (APC) utilizando el paquete estadístico (SPSS). Se redujo la dimensionalidad del problema obteniéndose nuevas variables que fueron expresadas como combinación lineal de las variables originales, análisis diferenciado para agregaciones nocturnas y diurnas.

VII. RESULTADOS POR OBJETIVOS

Los resultados se entregan según los objetivos del proyecto, siguiendo una secuencia desde el ambiente a los recursos, por este motivo los resultados se entregan siguiendo la secuencia de los objetivos 2.3; 2.2; 2.1 y 2.4. Los resultados de distribución de los recursos y sus análisis con las condiciones oceanográficas y meteorológicas requeridos en el objetivo 2.3, se entregan asociados al objetivo 2.1 que corresponde a la evaluación acústica de los recursos.

1. ***Objetivo específico 2.3.*** **Determinar las áreas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.**

1.1 Condiciones hidrológicas y meteorológicas de la zona de estudio en el verano 2013

1.1.1. Dinámica de los vientos

Durante el crucero se midieron 603 datos de viento horario, los que se presentan en la **Figura 3**. En el rango del viento débil, menor a 5 m/s, el porcentaje de registros fue del 38% **(Figura 3a)** los cuales se focalizan frente a Talcahuano y al sur de Corral pero siempre costero, caracterizando además las áreas de Constitución al norte y entre los 39° a 40°S como áreas sin datos en este rango. La intensidad moderada, 5 a 10 m/s, alcanzó un 44% **(Fig. 3b)** pero distribuidos en forma más homogénea que los vientos débiles, aunque se observan focos en las áreas de Constitución al norte, el sector más oceánico frente Talcahuano y de Puerto Saavedra al sur. Viento fuerte, mayor a 10 m/s, corresponden al 18% **(Fig. 3c)**, sin

embargo estos se encuentran muy focalizados caracterizando las áreas de Bucalemu, el sector oeste entre los 35°S y punta Lavapié y el área de Corral. Los vientos de componente norte o desfavorable a la surgencia llegan al 26% de los registros **(Fig. 3d)** y caracterizan 2 áreas principales, que son desde Constitución a Talcahuano y de Lebu a Puerto Saavedra.

El índice de surgencia promedio por latitud (IS) **(Fig. 3e)** tuvo un rango de 479 a 1111 m^3/s por 1000 m de costa en los IS positivos (transporte hacia el oeste) y un único valor negativo de -419 (transporte hacia la costa) entre los 38° y 39°S (Tirua). El área de Constitución a punta Nugurne registra los mayores IS seguido del área entre los 39° a 40°S. El resto del área, excepto por Tirua, tienen un valor bajo y similar cercano a IS de 500 m^3/s. El índice de turbulencia promedio (IT) tuvo en la franja costera un rango general de 180 a 841 m^3/s^3 **(Fig. 3f)**, registrándose el máximo frente a Constitución, mientras que el mínimo se midió en el área de Tirua.

1.2 Condiciones hidrográficas superficiales y de nivel

Temperatura Superficial (TSM)

La carta superficial de temperatura **(Fig. 4a)** presentó un rango de entre 10,4 a 17°C, registrándose el mínimo en caleta Milagro y el máximo en punta Topocalma. La TSM mostró los valores más altos hacia el sector oceánico de la zona, donde se ubicaron algunos pequeños focos de TSM mayor a 15°C como ocurre en el norte, en el centro y en el sur de la zona. En general, hay un amplio predominio de valores de TSM entre 13° y 15°C. Las menores TSM (< 12°C) se focalizaron en Constitución, punta Nugurne, Lebu, desde el norte de Corral a Llequehue y en punta Quillagua en el borde sur de la zona. Toda la zona mostró, en general, gradientes térmicos superficiales los cuales se han formado ya sea por la presencia de focos de máxima

TSM en el área oeste o por focos de mínima en la costa. El Golfo de Arauco es la única área que registró TSM > 16°C en las primeras 5 mn de la costa.

Salinidad Superficial (SSM)

La salinidad superficial **(Fig. 4b)** presentó un rango total de 31,4 a 34,5. El mínimo se registró al interior del Golfo de Arauco a 1 mn de la costa en la sección 21 y el máximo en la estación de 1 mn en la sección de Constitución. La zona de estudio estuvo dividida en dos áreas de distintas características, un área norte y otra sur con el límite en Lebu (37°50'S). En el área norte la salinidad fue más homogénea y más alta en relación a la del sur, tanto en el sector oceánico como costero, excepto en el área de Golfo de Arauco. En el área norte los valores de salinidad fueron mayores a 34,2, con focos de 34,4, destacándose la costa de Constitución y fuera de la costa en Talcahuano y la isla Santa María. Al interior del Golfo de Arauco las salinidades fueron menores a 34,2.

En el área sur hay una mayor presencia de gradientes salinos zonales y meridionales producto de un rango de valores de salinidad más amplio, 33,4 a 34,2, pero con predominio en área cubierta de valores entre 33,6 y 34. Las mayores salinidades de esta área se registraron en las 10 mn de la sección 36 y en el sector costero entre caleta milagro y el sur de LLequehue con valores que superaron los 34,2, en tanto que las menores salinidades < 33.6 se ubicaron hacia la costa, especialmente entre Corral (32) y puerto Saavedra, y en focos oceánicos de salinidad < 33.6 en los 41°S.

Densidad Superficial

La densidad superficial **(Fig. 4c)** presentó un rango total de entre 22,7 y 26,3 kg/m^3. El mínimo se midió al interior del Golfo de Arauco en la milla de la sección 21 y el máximo en la estación de 1 mn en la sección de Constitución. Fuertes gradientes de densidad se registraron en toda la zona, sin embargo desde punta Centinela hasta Lebu estos se mantuvieron en general entre 25,4 kg/m^3 y 26 kg/m^3. En el sector costero de punta Topocalma y puerto Saavedra se midieron densidades < 25 kg/m3. De Corral a Llequehue y Punta Estaquillas al sur se registró en la costa focos de valores mayores a 25, con máximos > 26 kg/m^3 en los 39°40'S y en la estación costeras de caleta Milagro

Oxígeno disuelto superficial

El oxígeno disuelto (OD) superficial **(Fig. 4d)** presentó un rango de concentraciones de entre 1,88 y 9,22 mL/L donde el mínimo se registró en Constitución y en máximo en las 10 mn de la sección 30. Desde Lebu al norte las concentraciones dominantes estuvieron entre 4 y 5 mL/L, con focos de mínimo OD, < 3 mL/L, en Constitución, punta Nugurne y al oeste de la isla Santa María, mientras que focos > 6 mL/L se registraron en los 34°S y en el sector costero de Talcahuano (> 8 mL/L) al Golfo de Arauco. Al sur de Lebu las concentraciones fueron más altas, primando entre 6 y 7 mL/L con dos focos > 8 mL/L, uno entre isla Mocha y puerto Saavedra y el otro entre los 41°S y punta Estaquillas. Las menores concentraciones de OD, < 4 mL/L, se registraron en un gran foco entre los 39°40'S y caleta Milagros, y en un foco dentro de las 10 mn en la sección 48.

Temperatura en el nivel de 25 m

La temperatura a 25 m **(Fig. 5a)** registró un rango de valores de entre 9,2 a 15,5 °C, presentando un claro gradiente costa-océano a lo largo de la zona de estudio. El máximo se ubicó en las 20 mn de la primera sección y el mínimo en el sector de punta Estaquillas. El gradiente fue menos intenso en los sectores de punta Lavapié y Tirua con temperaturas menores a 11°C, en tanto que fue más intenso en los extremos de la zona de muestreo, al presentarse focos mayores a 15°C en el sector más oceánico. En el sector costero, hasta los 36°10'S y al interior del Golfo de Arauco las temperaturas fluctuaron entre 11° y 12°C, ocupando gran parte del sector costero, en tanto que en el área de Talcahuano y desde punta Lavapié a Tirua fueron menores a 11°C, y menores a 10°C desde puerto Saavedra al sur.

Salinidad en el nivel de 25 m

La salinidad a 25 m **(Fig. 5b)** presentó un rango de entre 33,4 y 34,6, observándose una baja variación desde Bucalemu hasta Talcahuano donde las salinidades fluctuaron en torno a 34,3, ocupando los valores mayores gran parte del sector costero. En el Golfo de Arauco, las salinidades aumentaron hasta 34,5, mientras que desde Lebu al sur, un claro gradiente costa océano se mantuvo hasta el extremo sur del muestreo. En este último sector las salinidades costeras fueron mayores a 34,3 hasta los 41°S, disminuyendo hacia el sur. Hacia el sector oceánico el gradiente se intensificó debido a que la salinidad disminuye hasta 33,7, con un mínimo de 33,4, de los 41°S al sur.

Densidad en el nivel de 25 m

La densidad a 25 m **(Fig. 5c)** presentó un rango de valores entre 24,8 a 26,5 kg/m^3, registrándose el mínimo en las 20 mn en punta Estaquillas y el máximo en la milla de

punta Quillagua, por lo al sur de los 41°S el gradiente costa-océano fue el más intenso del muestreo, sin embargo, en el resto de la zona el gradiente se presentó bien definido, siendo menos intenso entre los 36° a 37°S. Al norte de los 38°S, densidades de 25,6 kg/m^3 sólo se registraron en el sector más oceánico de Matanzas y en la sección12, mientras que hacia el sur se registraron en todas las secciones fuera de las 20 mn. En la mayor parte del sector costero primaron densidades > 26,2 kg/m^3, con máximos de 26,4 kg/m^3 entre Coronel y Lebu y desde puerto Saavedra a punta Quillagua.

Oxígeno en el nivel de 25 m

El oxígeno disuelto en 25 m **(Fig. 5d)** presentó un rango de entre 0,02 a 7,35 mL/L, con el mínimo en la costa al norte de Corral y el máximo en las 18 mn en los 71°S. Aunque el gradiente costa-océano se presentó a lo lardo de toda la zona, fue comparativamente menos intenso desde punta Nugurne al norte, con concentraciones costeras < 2 mL/L en la sección 8 (35°S), y máximos oceánicos > 5 mL/L. Entre la secciones 16 y 25, se extendió un gran foco de concentraciones < 2 mL/L que abarcó hacia el oeste hasta un máximo de 21 mn en la sección 16, presentando mínimos < 1 mL/L en las 5 mn de Talcahuano y al interior del Golfo de Arauco. Entre los 38°S y puerto Saavedra se debilitó el gradiente, retomando fuerza hacia el sur al registrarse concentraciones < 1 mL/L entre los 39°S y la sección 41, más la sección 47, mientras que hacia el sector oceánico el OD aumentó gradualmente hasta 6 mL/L desde los 39°20’S hasta el límite sur del muestreo.

1.3. Condiciones hidrográficas verticales

Profundidad de la isolínea de 1 mL/L

La profundidad de la isolínea de 1 mL/L **(Fig. 6a),** límite superior de la capa de mínimo OD, presentó un rango de entre 15 y 205 m, registrándose el mínimo al norte de Corral y el máximo en las 30 mn de punta Estaquillas. A lo largo de la zona se observa un claro gradiente costa-océano, el que se debilita hacia el norte de Talcahuano. En el sector costero hasta los 35°S y punta Nugurne las profundidades fueron mayores a 50 m, disminuyendo a < 40 m de Constitución al sur, con mínimos < 20 m al oeste de la isla Santa María y entre Corral y LLequehue. Hacia el sector oceánico la profundidad aumentó hasta los 100 m como máximo en el área norte y a más de 120 m desde Puerto Saavedra al sur. En el sector oceánico de las secciones 36, 42 y 44, esta profundidad no se registró debido a que las concentraciones de OD fueron mayores a 1 mL/L.

1.4. Características de termoclina

Espesor de la termoclina (ET)

El espesor de la termoclina **(Fig. 6b)** presentó un rango de entre 2 y 23 m, pero con predominio de espesores entre 5 y 10 m. Los menores ET se ubicaron principalmente en el sector costero entre punta Centinela y la sección 16, sección 34 a LLequehue y a lo largo del área entre punta Lavapié y Lebu, extendiéndose al norte y sur fuera de la costa. Pequeños focos de espesores > 15 m se registraron a lo largo de la zona, siendo los más importantes los ubicados en el sector costero de Coronel y fuera de la costa en Tirua, Puerto Saavedra y punta Estaquillas, donde se registró el máximo del muestreo

Profundidad base de la termoclina (PBT)

La profundidad base de la termoclina **(Fig. 6c)** presentó un rango de entre 5 y 48 m. En general se observa un gradiente de PBT costa-océano en la mayor parte de la zona, salvo en los 38°S. Las PBT en la costa de los 35°S al norte y de punta Nugurne al sur, primaron valores < 20 m, con mínimos < 10 m en punta Lavapié, Tirua, y de Corral a LLequehue. Hacia el sector oceánico, la PBT aumentó a más de 30 m en gran parte de la zona, con escasos y pequeños focos de profundidades > 40 m.

Espesor de la capa de Mezcla (ECM)

El espesor de la capa de mezcla **(Fig. 6d)** presentó un rango de entre 0 y 27 m, primando los ECM entre 0 y 10 m. No se registró ECM en el área de Talcahuano, isla Mocha y de Llequehue al sur por la costa. En el otro extremo del rango, ECM mayores a 15 m se registraron en focos repartidos a lo largo de la zona en las primeras 5 mn de la sección 8, y hacia el sector oceánico en Constitución, Coronel donde se registró el máximo, entre las secciones 34 y 36 y un foco de menor tamaño en caleta Milagro.

Distribuciones verticales

Distribución vertical de Temperatura

La distribución de temperatura en la vertical **(Fig.s 7 y 8)** muestra, en general, una capa de 50 m estratificada de espesor e intensidad variable, estando los mayores espesores en las secciones 46, 44, 42, 32, 30, 28 y 2, siendo mínimo en las secciones 24, 22 y 6. Las estaciones más oceánicas de las secciones 8, 10, 20, 22, 34, 36 y 40 tuvieron una capa de mezcla, por lo que el gradiente térmico se registro

bajo los 20 m y fue más débil, mientras que en el resto de las secciones éste comenzó a menos de 10 m.

En la capa superficial, las temperaturas > 15°C se registraron en las estaciones más oceánicas de las secciones 2, 4, 12, 26 a 30, y 44 a 46, mientras que en las secciones 20, 21 y 32 estos máximos se registraron en la costa. En algunas de estas secciones se registraron focos temperaturas > 16°C. Hacia el sector costero, la mayoría de las secciones mostraron un ascenso del gradiente, lo que señala procesos de afloramiento de distinta intensidad los que fueron más importantes en las secciones 2, 4, 10 a 14, 26, 28, 38 a 48, con temperaturas en superficie entre 10 y 13°C. En las secciones 34 y 36 hay un ascenso en las 20 mn, aumentando las temperaturas superficiales hacia la costa. Bajo el gradiente superficial, las isotermas se mantuvieron paralelas a la superficie, excepto la isoterma de 11°C que presentó notoria pendiente negativa en las secciones 10, 12, 14, 16 y 20. En el nivel de 500 m de profundidad la temperatura varió entre 7 y 8 °C, sin una tendencia clara en sentido norte-sur.

Distribución vertical de Salinidad

La salinidad en la vertical **(Fig.s 9 y 10)** mostró la formación de dos núcleos de distinta salinidad. El primero, de baja salinidad, se ubica en la capa superficial y el segundo, más salino, a nivel subsuperficial y bajo el primero. El núcleo subsuperficial, centrado en los 150 m de profundidad, está más desarrollado entre el límite norte y la sección 18, alcanzando en su núcleo valores que superan los 34,6, sin embargo, desde la sección 19 a la 34 este valor decrece a 34,5 y desde la sección 36 al sur a 34,4 con un núcleo centrado en los 200 m. El núcleo superficial ocupó una capa de mayor espesor relativo en la columna de agua desde la sección 26 hacia el sur, superando en algunas de ellas los 100 m, intensificando el gradiente hacia el sur. Las salinidades de este núcleo de mínima fluctuaron entre 34,4 y 34

hasta la sección 24, con la excepción de las secciones 20 y 21 que registraron en los niveles costeros superficiales mínimos de 33,9 y 31,4, respectivamente. Las salinidades de este núcleo tuvieron mínimos de 33,7 en la sección 40 y 33,2 en las estaciones costeras de las secciones 34 y 36.

Distribución vertical de Densidad

La densidad en la columna de agua se presenta en las **Figuras 11 y 12**. Esta variable mostró una clara estratificación en la columna de agua con espesores e intensidades variables. En este sentido, se observa que entre las secciones 2 y 24 los gradientes verticales fueron menos intensos debido a las densidades superficiales más altas, entre 25,2 y 26,2 kg/m^3, con la excepción de las secciones 20 y 21 con las picnoclina más intensa del sector debido a las menores densidades superficiales, 25 y 22 kg/m^3 respectivamente. Este último valor provoca al interior del Golfo el gradiente de densidad más intenso del muestreo. Desde las sección 26 al sur, la haloclina se intensificó y aumentó su espesor superando los 50 m desde la superficie. Lo anterior se debe a las menores densidades superficiales, en relación al sector norte, con valores < 25 kg/m^3 en las estaciones oceánicas de las secciones 26 a 30, 38, 42 a 46 y mínimos costeros en las secciones 20, 32 y 34. Las isopicnas presentaron pendientes positivas en la mayoría de las secciones, principalmente entre las secciones 2 y 14 en sector norte, al oeste de isla Santa María (T20), y desde la sección 22 al sur. En las secciones 34, 36 y 48 el ascenso del gradiente se dio entre las 10 y 20 mn.

Distribución vertical de Oxígeno disuelto

La distribución vertical de OD (**Figs. 13 y 14)** muestra fuertes gradientes verticales (concentraciones entre 1 y 5 mL/L) en todas las secciones, los que se mantuvieron en el sector oceánico a menos de 100 m desde el extremo norte hasta la sección 30, aumentando hasta un máximo de 150 m en las secciones restantes.

La oxiclina tuvo una pendiente positiva hacia la costa, siendo esto más notorio en las secciones 2 a 14, al oeste de isla Santa María en T20, secciones 22, 24, 36, 38, 40 y 48, donde las concentraciones menores a 5 mL/L interceptaron la superficie. Los mayores efectos de la surgencia sobre la distribución de OD se observaron a nivel superficial en la sección 8 donde no se registró capa oxigenada y en las secciones 10, 20, 36 y 48 donde la capa oxigenada se registró fuera de las 15 mn. En las secciones 18, 19, 26 a 32, y 42 a 46 se observaron pendientes positivas de moderadas a fuertes, sin embargo estas no llegaron al nivel más superficial y en la secciones 16 y 18 el ascenso de las isolíneas se vio fuera de las 30 mn y en la entre las 5 y 10 mn, respectivamente.

En la capa oxigenada superficial, focos de concentraciones > 6 ml/L fueron más frecuentes desde los 38°S al sur, conteniendo concentraciones > 9 mL/L en las secciones 30, 44 y 46. En la vertical, la isolínea de 1 mL/L, se ubicó en general bajo los 50 m en la costa. La capa de mínimo OD (< 1 mL/L) se observó bien definida hasta la sección 34, detectándose su límite inferior (1 mL/L) bajo los 430 m en el extremo norte y disminuyendo su profundidad hacia el sur hasta los 300 en T34. Hacia el sur, esta capa disminuye su presencia, no siendo detectada en las estaciones más oceánicas de las secciones 36 a 46. En la última sección, la poca profundidad mantuvo esta capa cercana al fondo llegando hasta los 120 m.

1.5. Masas de agua

Diagramas T-S

En los diagramas T-S **(Fig. 15)** se muestra el predominio de tres masas de agua que son: Subantártica (ASAA), Ecuatorial Subsuperficial (AESS) e Intermedia Antártica (AIA). En los tres sectores el AESS se encuentra en los niveles intermedios y se mezcla con AIA hacia los más profundos. En el sector norte, tanto ASAA como AESS participa en los niveles superficiales o la mezcla de ambos tipos. Sin embargo el AESS predomina en la vertical tanto en superficie como a nivel intermedio. En superficie se observa en algunos datos mezcla leve con agua dulce. En el sector del Golfo de Arauco, se encuentra en la vertical una participación mayoritaria de agua tipo AESS mezclada con ASAA tanto en superficie como a nivel intermedio. Sólo una estación muestra una fuerte influencia de ASAA. En el sector sur hay participación mayoritaria de ASAA en nivel más superficial y AESS mezclado con ASAA a nivel intermedio. Sin embargo hay estaciones con fuerte participación de AESS en superficie y a nivel subsuperficial. Valores de temperatura altos (> 15°C) y de baja salinidad (~ 33,2) muestran en los primeros metros la influencia de agua dulce.

1.6 Clorofila-a y feopigmentos

Clorofila y feopigmento superficial

La distribución de clorofila estimada (clo) superficial **(Fig. 16a)** presentó un rango de concentraciones de entre 0,3 y 17,7 µg/L. De este rango de valores, los mayores a 1 µg/L se registraron en una franja casi continua a lo largo del área de estudio, superando en su mayor parte el ancho del muestreo 10 a 36 mn. Las excepciones se dieron en el área de Lebu (0,8 µg/L) y en los 41°10'S (0,3 µg/L), y en la franja más

costera entre punta Centinela y punta Nugurne con concentraciones < 1 µg/L y un mínimo de 0,3 µg/L en Constitución.

La franja productiva, > 1 µg/L, al norte de punta Nugurne por lo descrito anteriormente se ubicó hacia el sector más oceánico con máximos > 3 µg/L entre la sección 6 y 8. Mientras que desde los 36°20'S al interior del Golfo de Arauco se desarrolló un foco de concentraciones > 5 µg/L y máximos > 10 µg/L en el sector más costero al norte de Talcahuano y sur de Coronel, sobrepasando las concentraciones > 1 µg/L el límite oeste de la zona en las secciones 16 y 20. Al sur de los 38°S, un gran foco de concentraciones > 5 µg/L llegó hasta el sur de Llequehue con extensiones hacia el oeste que superaron hasta puerto Saavedra las 10 mn y las 30 mn en las secciones 34 y 36, y las 25 mn en caleta Milagro (T40), con la excepción de T38. Dentro de este gran foco, concentraciones > 10 µg/L se registraron fuera de la costa entre la sección 34 y caleta Milagro (T40), registrándose los máximos del muestreo > 17 µg/L en focos en las 10 mn en la sección 36 y 38 y en las 5 mn de caleta Milagro. En el extremo sur del la zona, un extenso foco de valores > 2 µg/L superó las 30 mn, con concentraciones > 15 µg/L en el sector más costero de punta Quillagua.

Los feopigmentos (feop) superficiales **(Fig. 16b)**, tuvieron un rango de concentraciones entre 0 y 4,5 µg/L, con focos de valores > 1 µg/L en Bucalemu, en las 10 mn en los 35°S, 5 mn de Constitución y el sector costero entre la sección 16 y el interior de Golfo de Arauco, con un máximo de valor > 2 µg/L. Al sur de Tirua se extendió un foco de mayor tamaño que abarcó hasta Llequehue, sobrepasando la extensión del muestreo hacia el oeste en las secciones 36, 38 y 40, con el máximo del muestreo > 4 µg/L en el sector costero de puerto Saavedra y > 2 µg/L en el área de caleta Milagro. Hacia el sur, un pequeño foco con un máximo de 2 µg/L se ubicó en el sector costero entre punta Estaquillas y punta Quillagua.

Clorofila y feopigmento integrado

La distribución de clorofila estimada integrada (cloint) **(Fig. 16c)** presentó un amplio rango de valores, 4 a 620 mg/m². De este rango, focos de valores > 100 mg/m² se registraron en Bucalemu, en las 10 y 20 mn de las secciones 6 y 8, a 5 mn de punta Nugurne y en el sector costero entre la sección 16 a 19 con un máximo de 200 mg/m² al norte de Talcahuano. Hacia el sur de los 38°S, una franja de valores > 100 mg/m² abarcó la mayor parte del área muestreada, con numerosos focos > 200 mg/m² repartidos a lo largo de toda la franja y máximos oceánicos ubicados entre la sección 36 y 38 (> 500 mg/m²), dos focos en Caleta Milagro en las 20 (> 400 mg/m²) y 5 mn (> 600 mg/m²), éste último el máximo del muestreo, en la costa de Llequegue (> 400 mg/m²), en las 10 mn de punta Estaquillas (> 480 mg/m²) y en la costa de punta Quillagua (> 450 mg/m²).

Los feopigmentos integrados (feopint) **(Fig. 16d)** presentaron un rango de valores entre 2 y 137 mg/m², muy inferior a la cloint. De este rango, focos de valores > 100 mg/m² se registraron en las 10 mn de Talcahuano, entre Corral y caleta Milagro y en las 5 mn de punta Estaquillas. En los sectores restantes, los feopint fluctuaron en torno a los 20 mg/m².

Distribución vertical de clorofila y Feopigmentos

La distribución vertical de clo se muestra en la **(Fig. 17)**. Todas las secciones presentaron núcleos de concentraciones > 1 µg/L, los que tuvieron espesores variables entre 20 y 40 m entre las secciones 2 y 24, aumentando hacia el sur a entre 30 y 80 m, con un máximo de 100 m en la sección 38. En cuanto a la extensión hacia el oeste, la mayoría de los focos abarca todo el ancho del muestreo de cada

sección (7,5 a 35 mn), a nivel superficial y/o subsuperficial, siendo los de menor extensión los correspondientes a las secciones 4, 10 y 24. En general, desde los 38°S al sur los núcleos fueron comparativamente más grandes y con mayores concentraciones que en el sector norte.

En cuanto a las concentraciones, los núcleos de menores valores, entre 1 y 4 µg/L, se registraron en el sector centro norte, que son las secciones 2, 4, 10 a 14, 22 y 24. Al norte de los 37°40'S (T24), los máximos > 10 µg/L se registraron en las secciones 16 y 21, > 5 µg/L en T6, 8, 18 a 20. Hacia el sur se registró con mayor frecuencia concentraciones mayores a 10 µg/L y las mayores del muestreo, esto es concentraciones > 25 µg/L en las secciones 34, 40 y 46, > 20 µg/L en la sección 28, > 15 µg/L en las secciones 36 y 38, > 10 µg/L en las secciones 32, 42 y 44.

Los feop verticales **(Fig. 18)** presentaron núcleos > 1 µg/L en la mayoría de las secciones, siendo más importantes desde la sección 18 al sur, registrándose núcleos de concentraciones > 3 µg/L en las transectas 28, 36 a 40 y 46, y máximos > 2 µg/L en las secciones 30 y 42.

1.7. Condiciones oceanográficas satelitales durante el crucero

Temperatura satelital

La distribución de temperatura satelital semanal durante el periodo de crucero se entrega en la **Figura 19**. La dos primeras semanas muestra una zona de estudio con TSM menores en la franja costera respecto de las TSM oceánicas, lo que origina frentes térmicos desde Bucalemu a Punta Nugurne. Desde Punta Nugurne al sur se alejan de la costa las aguas cálidas ubicadas en área el oeste y por ello los frentes se desplazan hacia el sector oceánico. En la costa, la franja de agua fría forma

lenguas que se desplazan hacia el oeste tal como ocurre frente a punta Lavapié y desde Corral al sur. La tercera y cuarta semana hay un notorio aumento de la TSM en la zona, cuando la franja costera de agua fría se ha debilitado al norte de punta Nugurne ubicándose agua > 18°C y al sur de esa localidad agua oceánica de TSM >16°C se posiciona en el sector oceánico, pero se mantienen los focos costeros de aguas fría al sur de punta Lavapié.

Anomalía de temperatura superficial (ATSM)

La imagen de ATSM satelital **(Fig. 20)** muestra un predominio de valores positivos tanto en la costa como en el sector oceánico desde Punta Lavapié al norte, aunque estos superan el valor de 1°C sólo en algunos focos frente a Bucalemu, Constitución y punta Nugurne. Desde Punta Lavapié al sur el caso es contrario ya que predominan valores negativos pero en el rango de 0° a -1°C con focos pequeños de valores negativos por sobre la unidad o incluso por sobre cero.

Clorofila satelital

La distribución de clorofila satelital (cloas) se entrega en la **Figura 21**. A pesar de la cubierta nubosa en el sector norte entre la segunda y cuarta semana, las 4 muestran la presencia de núcleos de altas concentraciones de cloas a lo largo de la mayor parte de la zona. En la primera semana resaltan los focos entre el interior del golfo y punta Nugurne, con máximos costeros > 25 µg/L, en tanto que las > 1 µg/L superaron los 74°W, un segundo sector estuvo entre los 38°S y Corral, también con máximo > 25 µg/L centrados en el sector costero de los 39°20'S, donde los valores > 1 µg/L superaron los 75°W. Un tercer foco de menores concentraciones, > 10 µg/L, se registró al norte de Constitución. En la segunda semana los focos entre Costitución y punta Nugurne se separaron de la costa alcanzando los 74°W, y

disminuyó la fuerza del foco costero del golfo. En la tercera semana bajan aun más las concentraciones en Lebu y crece el foco de Tirua al sur. En la cuarta semana se mantienen casi constantes las altas concentraciones desde Nugurne al sur, con menores concentraciones relativas entre punta Lavapié y Lebu.

Anomalía de nivel del mar y velocidad geostrófica

La distribución de anomalía del nivel del mar (ANM) y la velocidad geostrófica durante el crucero se entrega en la **Figura 22**. Las 4 semanas del mes del crucero muestran una ubicación de giros y estructuras de mesoescala y una distribución de ANM relativamente similar. En el sector oceánico al oeste de los 74°W hay un predominio de anomalías del nivel del mar positivas, destacándose los giros y estructuras anticiclónicas ubicadas en los 34°, 39° y 41°S en las 4 semanas. En el sector al este de los 74°W de longitud hay un predominio de ANM negativas con un flujo geostrófico hacia el norte dentro de la franja de las primeras 50 mn desde la costa. En este mismo sector más costero, se ubica en la primera semana una estructura anticiclónica centrada en los 73°W y 34°S que se debilita y desplaza hacia la costa en las 2 semanas siguientes para finalmente, en la última semana, intensificarse en las ANM positivas y cambiando el sentido del flujo hacia el sur en esa área durante la semana dos a cuatro.

1.8. Condiciones oceanográficas período 2002-2013

1.8.1. Condición Regional en el período 2002-2013

La serie del MEI en el periodo julio 2002 a febrero de 2013 **(Fig. 23a)** muestra valores positivos desde principios de la serie hasta mediados de 2005, desde mediados de 2006 a mediados 2007, desde mediados 2009 a mediados de 2010 y

un último periodo que corresponde a abril 2012 que es el último mes de la serie. Los valores MEI de estas fases positivas no superaron el valor de 1,5, midiéndose ese máximo en febrero de 2010.

En esta serie, la primera fase de valores de MEI negativos fue breve y se dio entre octubre de 2005 y abril de 2006 llegando hasta -0,62. La segunda fase fue más prolongada y abarcó desde junio de 2007 hasta abril de 2009, con solo un mes de MEI positivo (0,06) en junio de 2008. En esta larga fase fría, el MEI negativo más intenso fue de -1,5 en marzo de 2008. Finalmente, el periodo de los MEI más negativos en esta serie, y la segunda desde 1950, partió en junio de 2010, con un máximo de -2,1 en el mes de septiembre, y finalizó en marzo de 2012 con un MEI de -0.4.

Los rangos de los datos MEI que son promedios de dos meses **(Fig. 23b)**, muestran que en la serie 2002-2012 hubo una alternancia de periodos cálidos El Niño y fríos La Niña de intensidad y duración variables. Desde el comienzo de la serie hasta mediados de 2003 hubo un proceso cálido que alcanzó una intensidad moderada, el cual fue seguido de otro proceso cálido en el primer semestre de 2005. Un proceso frío, que escasamente alcanzó una intensidad débil, se midió en los primeros meses de 2006, para pasar rápidamente a un periodo cálido que fue de intensidad moderada a fuerte desde noviembre del mismo año hasta el primer trimestre del 2007.

Continúan en esta serie dos procesos fríos, uno fuerte con un máximo en marzo de 2008 y otro débil con un pico en febrero de 2009. A continuación hubo un proceso cálido que alcanzó un máximo en febrero de 2010 y rápidamente paso a un proceso frío de intensidad fuerte con un máximo en septiembre de 2010, pero que se mantuvo fuerte hasta abril de 2011. Tras un muy breve periodo neutral comenzó un

nuevo periodo frío débil desde agosto de 2011 a marzo de 2012, el que pasó rápidamente a un periodo cálido breve el que duró desde abril a septiembre de 2012 el cual no fue definido como evento El Niño por la NOAA. Por lo tanto, desde abril 2012 hasta el primer bimestre de 2013 las condiciones regionales fueron neutras.

Los cruceros RECLAS realizados en el periodo 2002-2013 se muestran con flechas en la **Figura 23** y todos fueron realizados en los meses de enero de cada año.

1.8.2. Condiciones oceanográficas en la zona de estudio en el periodo 2002-2013

Serie de anomalía de temperatura superficial satelital.

En la **Figura 24** se entrega en forma combinada la serie de MEI y sus rangos de clasificación de eventos, la serie promedio de las ATSM en las bandas costeras y oceánicas como área total y separadas al norte y sur de los 37°30'S y la serie de ATSM como diagrama latitud/tiempo para ambas sectores. En las series de anomalías promedio de la zona se destacan periodos de valores positivos > a 0,5°C y que superan en algunos momentos 1°C y que son otoño a primavera de 2004 y 2006, verano 2008, invierno-primavera de 2008, verano e invierno de 2012 y primavera-verano 2013. Como periodos fríos, es decir valores negativos de ATSM > 0,5°C (absoluto), se pueden indicar: enero-febrero 2003, otoño a primavera de 2007, verano de 2009 y 2010 y finalmente primavera de 2011. En los diagramas/latitud tiempo se observa que en los periodos de ATSM positivas > 0,5°C la zona se afecta por completo sólo en el año 2004 para el sector costero, mientras que en el resto de estos, tanto en costa como sector oceánico, sólo ocurre más intenso en la mitad norte de la zona presentada. En los promedios separados por sector y área al norte y sur de los 37°30`S, se observa que las ATSM son más intensas tanto positivas como

negativas en el área norte con algunas excepciones en que esta situación se invierte.

Serie de clorofila satelital

En la **Figura 25** se entrega en forma combinada la serie de MEI y sus rangos de clasificación de eventos, la serie promedio de clorofila satelital (cloas) en la banda costera como área total y costera y oceánica separadas al norte y sur de los 37°30'S y la serie de cloas como diagrama latitud/tiempo para ambas sectores. La serie promedio mensual de cloas del sector costero indica un rango de concentraciones entre 10 y 18 µg /L, con un promedio de casi 13 µg/L, con máximos en primavera-verano y mínimos en otoño-invierno. En los promedios separados por sector y área al norte y sur de los 37°30`S, se observa que hay diferencias en el comportamiento de la variable y que tiendes a ser más altas las concentraciones en el sector sur. Las serie latitud v/s tiempo muestran que los lugares recurrentes con altas concentraciones corresponde a prácticamente toda el área de estudio, con pulsos primaverales que se han extendido al verano al norte y sur de los 36°S y entre los 38° y 40°S. El sector de mayor pobreza el al sur de los 37°S en el sector costero. La serie oceánica muestra en forma menos clara el ciclo anual, con mínimos más prolongados en la primavera-verano de 2011 y 2012. De la serie del mes de enero, el valor promedio costero es de 13,8 µg/L, con máximo en 2005 con 17,5 µg/L y el mínimo en 2012 con valor 10,3 µg/L, por lo que el actual muestreo es el segundo más importante de la serie.

1.9 Determinación de la oferta ambiental de alimento entre la V y X Regiones durante el verano 2013

El análisis de la composición, densidad y distribución espacial del plancton en el área y período de estudio, se establece en función de la caracterización de la oferta ambiental de alimento de reclutas de sardina común y anchoveta. Es necesario mencionar que en este crucero, al igual que en el realizado en el mes de Enero entre los años 2004 a 2012 (Castillo *et al*., 2003 a 2012) no se dispone de información sobre los contenidos gástricos de los reclutas de ambas especies, por lo que se ha utilizado los resultados del contenido estomacal informados para el crucero de Enero de 2003 (Castillo *et al*., 2003).

1.9.1. Fitoplancton

El análisis cualitativo de la composición taxonómica del fitoplancton para el área de estudio reportó un total de 39 taxa, de los cuales 29 correspondieron a Bacyllarophyceae (diatomeas), 8 a Dinophyceae (dinoflagelados), una especie correspondiente al grupo de las Cyanobacterias y una al grupo de las Chlorophyceae (**Tabla 2**). La **Tabla 3** muestra la presencia-ausencia de los taxa fitoplanctónicos determinados para el área y período de estudio.

Abundancia y distribución

De los 17 géneros identificados de diatomeas en el análisis cuantitativo, cuatro fueron importantes numéricamente (por sobre el 1% de la abundancia relativa). Las especies del género *Nitszchia* evidenciaron la mayor abundancia relativa con una contribución del 39,6%. Con abundancias relativas menores destacaron las especies asociadas a los géneros *Chaetoceros* (27,6%), *Thalassiosira* (22,7%) y *Skeletonema* (8,3%) (**Tabla 4**). Estos géneros se han establecido como taxa numéricamente

importantes también en los cruceros anteriores para la misma área y período estival (Enero) de estudio.

La distribución espacial de las diatomeas dominantes, considerando toda el área prospectada, se presenta en la **Figura 26**. Las especies correspondientes a los géneros más abundantes, esto es: *Nitzschia*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira* y *Skeletonema*, mostraron una clara similaridad en cuanto a la distribución espacial.

Las especies correspondientes al género *Nitzschia* (que mostraron la mayor abundancia relativa= 39,6%), evidenciaron densidades muy altas (>1000 10^3cél mL^{-1}) en la región austral del área de estudio, especialmente entre los 38 y 40°S y principalmente en las estaciones del sector costero. Estas altas densidades de *Nitzschia* informadas para el sector sur, contrasta con lo reportado para el sector norte del área prospectada que mostró el predominio de densidades bajas (<50 10^3 cél mL^{-1}), y una baja representación de estaciones positivas. El género *Nitzschia* fue detectado en el 66,1% de las estaciones planctónicas (82 estaciones positivas), evidenciando un promedio de 197,6 ± 295,6 10^3cél mL^{-1}.

Por su parte, las especies del género *Chaetoceros*, el segundo en abundancia relativa (27,6%), evidenció una distribución muy similar con alto número de estaciones positivas y mayores densidades (>500 10^3cél mL^{-1}) desde el sur de Lebu hasta el extremo austral de la prospección, con densidades más altas frente a Corral (>1000 10^3cél mL^{-1}). Por el contrario, el sector situado al norte de los 37°40'S reveló un muy bajo número de estaciones positivas (destacando la virtual ausencia en el golfo de Arauco), y densidades bajas (<50 10^3cél mL^{-}en la mayoría de los casos) (**Fig. 26**). El género *Thalassiosira* presentó una densidad promedio de 178,8 ± 162,2 10^3cél mL^{-1} para 52 estaciones positivas (ocurrencia de 41,9%) y evidenció una distribución más sureña que las reportadas para los dos géneros precitados, especialmente al sur de los 40°S donde se reportaron densidades altas

(500 10^3cél mL^{-1}) tanto en las estaciones costeras como las más oceánicas de los transectos. La región situada al norte de puerto Saavedra reveló escaso número de estaciones positivas con densidades bajas (< 50 10^3cél mL^{-1} en la mayoría de los casos).

Por último, las especies del género *Skeletonema* que presentaron la cuarta mayor contribución a la abundancia total (8,3%) también evidenció una clara distribución hacia el sur del área de prospección, especialmente entre los 38°S (sur de Lebu) y los 40°30'S (caleta Mansa) revelando densidades entre 50 y 500 10^3cél mL^{-1} especialmente en las estaciones costeras (**Fig. 26**). Las especies del género *Skeletonema* presentaron una densidad promedio de 106,0 ± 95,4 10^3 cél mL^{-1} para 32 estaciones positivas (ocurrencia= 25,8%).

La **Figura 27** presenta la variación meridional de la densidad promedio de los cuatro géneros de fitoplancton numéricamente dominantes para cada una de las transectas evaluadas en el área de estudio. Todos ellos, cuyas abundancias relativas totalizan una contribución del 98,2%, revelaron un claro gradiente meridional positivo a la región sur del área prospectada, donde se encontraron las mayores densidades, estableciendo por el contrario, transectas con muy baja densidad al norte de los 38°S (incluso varias sin estaciones positivas, e g., *Thalassiosira*, *Skeletonema*). Para el caso de *Nitzschia*, aunque presentó la abundancia relativa más alta de los taxa fitoplanctónicos, sus abundancias mayores estuvieron circunscritas meridionalmente entre los 38 y 39°40'S con densidades promedio (por transecta) mayores a 2000 10^3cél mL^{-1}. Una distribución similar, aunque con densidades promedio por transecta más bajas se reporta para los géneros *Chaetoceros* y *Skeletonema* (esta última con densidades promedio menores a 1000 10^3cél mL^{-1}). Por último, las especies del género *Thalassiosira* fueron las que presentaron el gradiente meridional de distribución más acentuado, con contribuciones relevantes a partir de los 39°40'S hacia el extremo austral de la prospección. Es destacable que los cuatro géneros fitoplanctónicos más abundantes durante la prospección tengan una expresión

extraordinariamente baja al norte de los 38°S, con densidades promedio que no superan los 100 10^3cél mL^{-1}en la gran mayoría de los casos.

Por otra parte, en la **Figura 28** se compara las densidades promedio de las especies de los géneros *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Chaetoceros* y *Nitzschia,* para el mes de Enero del período comprendido entre los años 2003 y 2013, contrastando asimismo los sectores situados al norte y al sur de los 37°30'S. Los resultados destacan el incremento importante de la densidad del género *Nitzschia* hasta alcanzar densidades promedio ~300 10^3cél mL^{-1} para el sector sur, en contraste con los años anteriores en que no superaron los 30-50 10^3 cél mL^{-1}, constituyéndose en el valor más alto de la serie. Para el género *Chaetoceros*, destaca también para el año 2013 densidades promedio mayores a las reportadas el año anterior y en el rango de lo registrado para los años 2008, 2010 y 2011, notándose para este crucero un incremento en las densidades promedio de la región sur, patrón de distribución contrario al descrito para la mayoría de la serie. Por el contrario, las especies del género *Thalassiosira* en este crucero, mostraron una disminución en la densidad promedio al contrastarlas con las extraordinariamente altas densidades reportadas en Enero de 2012 (las más altas de la serie), pero que son superiores (al menos en la región sur del estudio) a todo el resto de la serie analizada. Por último, el género *Skeletonema* reveló nuevamente densidades promedio bajas (<500 10^3 cél mL^{-1}) similar a lo reportado para los años 2010, 2011 y 2012, y distinto de lo informado para el período 2004-2006.

A partir de la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (α= 0,01, Zar 1984), se indagó sobre la existencia de diferencias meridionales significativas (zona norte vs zona sur) para las densidades medias de la categoría ítem-presa en su conjunto, es decir, integrando las densidades de los cuatro géneros fitoplanctónicos numéricamente dominantes a lo largo de la serie histórica 2003-2013 (*Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*). Los resultados de este análisis indicaron la existencia de diferencias significativas ($p<0,01$) para los años 2003, 2004, 2005,

2006, así como para los años 2011, 2012 y 2013. Por el contrario, un grupo sucesivo de años reveló ausencia de diferencias significativas, a saber: 2007 (p= 0,240), 2008 (p= 0,474), 2009 (p= 0,03), 2010 (p= 0,442), revelando la ausencia de tendencias meridionales en el fitoplancton local.

Por su parte, la **Tabla 5** muestra las fluctuaciones interanuales (2003-2013) en el porcentaje de contribución (abundancia relativa, %) de los principales géneros del fitoplancton a saber: *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira y Nitzschia*. Para este caso, se destaca por una parte la mayor contribución de *Skeletonema* (>50% en la mayoría de los casos) para el período 2003-2009, y una disminución progresiva desde 2010 al 2013 donde se reportan (2013) contribuciones menores a 10%, y por otra el incremento notable de la contribución de *Nitzschia* en Enero de 2013 (>40%). Asimismo, la **Tabla 6** muestra las contribuciones (abundancia relativa, %) de estos cuatro géneros numéricamente más importantes del fitoplancton, separando las contribuciones correspondientes a las zonas norte y sur. Para el caso de *Skeletonema*, se observa una contribución mayor para la región norte durante el período 2003-2009, en tanto que para el período 2010-2013 (años de abundancias menores), las mayores contribuciones porcentuales se verifican hacia el sector sur del área prospectada. Para el género *Chaetoceros* todos los años se verificaron contribuciones mayores hacia el sector norte (incluyendo el gonfo de Arauco), a excepción del año 2013 en el que el 94,6% de la densidad fitoplanctónica se establece al sur de los 37°S. *Nitzschia* presentó mayores contribuciones hacia el sector sur durante el período 2010-2013, en tanto que *Thalassiosira* reveló porcentajes similares en ambas regiones para la mayoría de los casos, a excepción de los años 2009, 2012, y 2013 con un gradiente positivo al sur, y el año 2011 con una mayor contribución (76,6%) en la región norte.

El análisis de las distribuciones espaciales de los principales itemes-presa del fitoplancton, que integra las densidades medias para la serie 2003-2013 se presenta en la **Figura 29**. En términos generales, es posible destacar un patrón promedio de

distribución más sureña en la densidad de fitoplancton de los géneros *Nitzschia* y *Thalassiosira*, donde el primero establece densidades promedio más altas especialmente en la región costera entre los 38 y 40°S, y *Thalassiosira* revela las densidades más altas en la región austral del área de prospección (al sur de los 40°S). Por el contrario, las especies pertenecientes a los géneros *Skeletonema* y *Chaetoceros*, igualmente mostraron una tendencia meridional en las densidades promedio de toda la serie analizada, pero esta vez positivas hacia el sector norte del área de estudio. En esta región, las mayores densidades de ambos géneros se reportan en una banda costera entre los 35°S y el golfo de Arauco (37°S), aunque especialmente *Skeletonema* evidencia densidades intermedias también en la región situada enre los 38° y 40°S (**Fig. 29**).

Estructura comunitaria del fitoplancton

Los índices comunitarios para el fitoplancton se realizaron considerando la información cuantitativa de los géneros identificados en el análisis de las muestras en cada una de las estaciones de muestreo. Para el crucero de 2013 (**Tabla 7**), el índice de riqueza de Margalef (R) reveló mayores valores promedio para la región sur (0,15 ± 0,098) en contraste con la región norte (0,06± 0,080), con la mayor riqueza específica asociada a la estación 95 (R= 0,42, 39°40'S) que evidenció un total de 7 géneros determinados en las muestras cuantitativas. Por su parte, el indicador de diversidad de Shannon-Wiever (Levinton 1982) reveló también un valor promedio significativamente mayor en las estaciones del sector sur (1,04 ± 0,609) en comparación con la región norte (0,48 ± 0,644), verificando la mayor diversidad en torno a los 37°20'S (estación 59). El indicador de diversidad de Shannon-Wiever es máximo cuando se establece una distribución uniforme, esto es cuando todas las especies (o grupos) se representan con el mismo número de individuos, y por el contrario es cero si el número de especies en la muestra es igual a 1.

Para el caso del índice de uniformidad de Pielou (J) los resultados revelaron mayores valores en las estaciones del sector sur, con un valor promedio de (0,59 ± 0,334), en comparación con la región norte (0,34 ± 0,431). Por último los valores de dominancia de Simpson (Levinton 1982), revelaron, contrario a los indicadores precitados, dominancias promedio más altas en el sector situado al norte del golfo de Arauco (D= 0,79 ± 0,272).

Asimismo, la **Figura 30** muestra la variabilidad interanual de los cuatro índices ecológicos ensayados en este informe, evidenciando también variabilidad interanual entre las regiones situadas al norte y sur del golfo de Arauco.

A partir de la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (α= 0,05), se determinó la existencia de diferencias significativas entre las regiones situadas al norte y sur del golfo de Arauco, para los diferentes indicadores comunitarios, a saber: Riqueza específica (p= 0,000), Diversidad (p= 0,000), Uniformidad (p= 0,000) y Dominancia (p= 0,002), en el área de prospección.

Modelos Aditivos Generalizados

La **Figura 31** muestra el resultado de la aplicación de GAM considenardo los cuatro géneros más importantes del fitoplancton local, a saber: *Nitzschia*, *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*. La modelación fue realizada sobre la densidad fitoplanctónica respecto de variables de posición (latitud y longitud geográficas) y sobre las variaciones interanuales para la serie 2003-2013.

Los resultados revelan bajas densidades (especialmente de *Skeletonema* y *Chaetoceros*) al norte de los 35-36°S. La especie dominante *Nitzschia* evidenció una distribución en forma de domo con una concentración mayor de densidad entre los 38 y 40°S, en tanto que *Skeletonema* y *Chaetoceros* proyectan densidades mayores hacia el sur, lo que se acentúa en *Thalassiosira* que establece las mayores densidades al sur de los 40°S (**Fig. 31**).

Por su parte, al contrastar la densidad fitoplanctónica con la distancia de la costa (longitud), se establece en general mayores densidades en la región costera (especialmente *Skeletonema*), a excepción de *Thalassiosira* que revela una mayor concentración de densidades altas hacia el sector oceánico de las transectas.

Por último, las densidades de *Skeletonema* y *Thalassiosira* mostraron una distribución antagónica a través de los años, con un decremento notable de *Skeletonema* a partir del año 2008 y hacia el final de la serie, en tanto se verifica un incremento significativo en la abundancia de *Thalassiosira* hacia la segunda mitad de la serie de tiempo analizada. Nitzschia mostró un incremento notable de su abundancia en el 2013, en tanto que Chaetoceros no evidenció un patrón claro de distribución temporal, sino más bien alta variabilidad con un incremento entre los años 2008-2010 y en el 2013.

1.9.2. Zooplancton

El zooplancton del área de estudio evidenció la presencia de 39 taxa o formas distintas, comprendiendo 19 grupos pertenecientes al holoplancton y 20 grupos o formas discriminadas correspondientes al meroplancton. Al considerar todas las estaciones de muestreo evaluadas en el área de estudio, se evidenció un total de 5 grupos que mostraron una abundancia relativa superior al 1%. El grupo de los copépodos dominó claramente sobre el resto de los taxa del zooplancton local, con una abundancia relativa del 87,7%, seguido muy secundariamente por apendicularias (3,2%), huevos de invertebrados (2,9%), calyptopis (1,5%), y medusas (1,2%). El resto de los taxa identificados presentaron abundancias relativas menores al 1% de los zooplancteres contabilizados.

Abundancia y distribución

A continuación, se detallan los resultados de la abundancia y distribución espacial de los grupos numéricamente dominantes (> 1% de la abundancia relativa) encontrados para el área y período de estudio, los que son presentados en las **Figura 32,** esto es, los grupos de los copépodos, apendicularias y medusas. Se debe consignar que, además de detallar la distribución espacial de los taxa o formas discriminadas dominantes en el zooplancton local, también se ha incluido en este análisis a otros taxa que, evidenciando abundancias menores, fueron considerados como ítemes presa de sardina común y anchoveta en el crucero del año 2003, y que corresponden a nauplius, zoeas, huevos de invertebrados, calyptopis, larvas cipris de cirripedios (Castillo *et al*., 2003), cuyas distribuciones espaciales se presentan en la **Figura 33.**

El grupo de los copépodos estuvo presente en el 100% de las estaciones de muestreo y contribuyó con el 87,6% al total de zooplancteres contabilizados. La densidad de copépodos fluctuó entre 12,0 y los 16252,9 ind m^{-3} (promedio= 726,6 □ 1592,9 ind m^{-3}), valor superior al informado para el mes de Enero de los años anteriores 2010, 2011 y 2012 (promedios de 47,5, 257,9 y 510,1 ind m^{-3}, respectivamente). Los copépodos mostraron una distribución continua a lo largo del área de estudio, con abundancias superiores a 1000 ind m^{-3} en el sector frente a Constitución, el golfo de Arauco, en el sector costero entre Tirua y Puerto Saavedra, frente a Corral, y en el sector oceánico al sur de Bahía San Pedro (extremo austral del área prospectada), no obstante las densidades más altas (>10000 ind m^{-3}) fueron reportadas para el sector del golfo de Arauco (37°S) (**Fig. 33**).

Por su parte, el grupo de las apendicularias reveló una distribución espacial caracterizada por un fuerte gradiente meridional positivo hacia la región sur, evidenciando abundancias significativamente mayores especialmente al sur de Lebu (37°50'S) (**Fig. 33**). Este grupo presentó un rango de densidades entre 0,1 y 908,1

ind m^{-3}, y un valor promedio de 37,4-109,2 ind m^{-3}, superior al reportado para este grupo en el crucero de Enero de 2012. En tanto, las medusas se reportaron en 69 estaciones positivas (ocurrencia= 56,1%) distribuidas a lo largo de toda el área prospectada, con mayores densidades asociadas al norte de Puerto Saavedra y frente a Caleta Mansa, que sobrepasaron los 100 ind m^{-3}. Las medusas revelaron un rango de variación entre los 0,1 y los 626,6 ind m^{-3}, con un valor promedio de 17,0-79,6 ind m^{-3} (**Tabla 8**).

Tal como se indicó en párrafos anteriores, este análisis del zooplancton incluye además de los grupos numéricamente dominantes, otros taxa que, pudiendo o no superar abundancias relativas del 1%, se han establecido como ítemes alimentarios de ambos recursos (ver Castillo *et al*., 2003). Este es el caso de los grupos: huevos de invertebrados, zoeas de crustáceos decápodos, estados naupliares, larvas cipris de cirripedios, larvas caliptopis de eufáusidos. En este contexto, los huevos de invertebrados estuvieron presentes en gran parte del área de estudio (ocurrencia= 67,5%), evidenciando una densidad promedio de 35,7-136,1 ind m^{-3}, así como también las calyptopis que estuvieron presentes en el 56,1% de las estaciones de muestreo, con un promedio de 21,5 99,5 ind m^{-3}, y los estados naupliares con una frecuencia de ocurrencia del 51,2% (promedio= 14,8-35,2 ind m^{-3}), y las zoeas con una ocurrencia alta (=80,5%) pero bajas abundancia relativa (=0,33%). Por el contrario, las larvas cipris de cirripedios revelaron escasa presencia de estaciones positivas (sólo un 16,3%), muy baja abundancia relativa (=0,01%), y un valor promedio de 0,7-1,1 ind m^{-3} (**Tabla 9**). En cuanto a su distribución espacial, la gran mayoría de los grupos de itemes presa de sardina común y anchoveta (ver Castillo *et al*., 2003) evidenció un fuerte gradiente positivo hacia el sector sur. De esta manera, los larvas calyptopis de eufáusidos reportaron mayores densidades al sur de los 38°S, y densidades comparativamente mayores en las estaciones oceánicas de los transectos, así como muy pocas estaciones positivas al norte del golfo de Arauco, situación muy similar a la distribución de nauplius (no obstante éstos presentaron

densidades levemente superiores en las estaciones costeras de los transectos), y a la distribución de huevos de invertebrados que evidenciaron densidades importantes al sur de los 38°S superiores a los 10 ind. m^{-3} en la gran mayoría de las estaciones de esta región. Una excepción al patrón de distribución sureño de la mayoría de los grupos-presa se establece en las zoeas que revelaron una distribución casi continua en toda el área de estudio, pero con densidades levemente superiores en el golfo de Arauco y en las estaciones costeras del sector comprendido entre Lebu y Corral.

La **Figura 34** presenta la densidad planctónica de los grupos identificados en el crucero de Enero de 2013 vinculados con muestreos nocturnos y diurnos, evidenciando densidades comparativamente mayores en los muestreos realizados en la noche para una buena parte de los grupos taxonómicos o formas discriminadas en las muestras analizadas. Especial mención cabe para los grupos de los eufáusidos (y sus estadíos de desarrollo: calyptopis y furcilias), anfípodos, juveniles de langostinos, miscidáceos, ostrácodos, entre otros. Cabe destacar que en el presente crucero, sólo un 13,8% de las estaciones fueron realizadas en el período nocturno.

La **Figura 35** muestra la variación meridional de las densidades promedio (por transecta) para los diferentes grupos zooplanctónicos que constituyen ítemes presa, a saber: copépodos, huevos de invertebrados, nauplius, zoeas, cipris. Los copépodos, zooplancteres numéricamente dominantes en el plancton local, mostraron una representación espacial importante y continua a lo largo del área de estudio, aunque sus densidades promedio fueron muy superiores en la zona central asociada al golfo de Arauco, donde superaron los 2000 ind m^{-3} como densidad promedio. Por su parte, los huevos de invertebrados y los estados naupliares mostraron un claro gradiente hacia el sur en las densidades promedios para cada transecta, con valores significativamente mayores al sur de los 38°S, que alcanzan densidades promedios máximas de 80 y 40 ind m^{-3} inmediatamente al norte de la Bahía de Corral, para huevos de invertebrados y nauplius, respectivamente. En

dicho sector (38°40'S) también se observaron las densidades promedio máximas para las zoeas (18 ind m^{-3}).

Por otra parte, la **Figura 36** presenta la variación meridional en la contribución porcentual del zooplancton agrupado en las categorías de organismos gelatinosos, ictioplancton, copépodos (el grupo numéricamente dominante) y el conjunto de los itemes presa según lo establecido en Castillo *et al*. (2003). Respecto de esta última categoría, es clara una gradiente meridional positiva hacia la región sureña, con dos regiones de valores comparativamente más altos, una entre los 37°30'S y los 38°40'S, y otra región al sur de los 39°40'S.

A partir de la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (α= 0,01, Zar 1984), se indagó sobre la existencia de diferencias meridionales significativas (zona norte vs zona sur) para las densidades medias de la categoría ítem-presa en su conjunto, es decir, integrando las densidades de los grupos zooplanctónicos identificados como ítemes-presa en Castillo *et al*. (2003), a saber: huevos de invertebrados, larvas cipris de cirripedios, zoeas de crustáceos decáodos, y estados naupliares. Los resultados de este análisis indicaron la existencia de diferencias significativas ($p<0,01$) para los años 2004, 2005, 2006 y 2007, así como en los últimos dos años (2012, 2013). Por el contrario, un grupo sucesivo de años reveló ausencia de diferencias significativas entre las densidades medias de los itemes presas considerados en su conjunto, a saber: 2003 (p= 0,051), 2008 (p= 0,020), 2009 (p= 0,311), 2010 (p= 0,314), 2011 (p= 0,024), revelando la ausencia de tendencias meridionales en estos años.

Por otra parte, la **Figura 37** compara las densidades promedio de los itemes que se verificaron como ítemes presa de sardina común y anchoveta para el crucero de Enero de 2002 (ver Castillo *et al*., 2003). La figura contrasta las regiones situadas al norte y al sur de los 37°S, para los años 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013. Se destaca para el presente crucero (Enero 2013), que el

grupo dominante de los copépodos que tuvo una abundancia relativa del 87,6%, ha manifestado un incremento sostenido desde el año 2010, manteniendo en el 2013 densidades promedio levemente superiores a lo reportado para el período 2005-2011. Por su parte al contrastar los grupos de las zoeas, nauplius y cipris, se observa un patrón similar de distribución interanual, donde destaca claramente el dominio de densidades significativamente bajas desde el año 2006 en adelante (zoeas desde el 2008), en comparación con los altos valores de densidad promedio descritos para el año 2004. Si bien los huevos de invertebrados y las larvas calyptopis también evidencian un patrón similar, ambos grupos revelan, por el contrario, un incremento en las densidades promedio para el año 2013.

Por otra parte, se indagó sobre la contribución porcentual que tienen los grupos zooplanctónicos más importantes en la dieta de sardina común y anchoveta, según los resultados reportados en Castillo *et al*. (2003). Para este efecto, se consideró sólo estos grupos en los cruceros desarrollados entre los años 2003 y 2013 (**Tabla 9**). Asimismo, la **Tabla 10** muestra las contribuciones porcentuales de los mismos itemes segregando las regiones norte y sur (al norte y sur de los 37°30'S) para la serie histórica precitada.

Los resultados revelan el claro dominio de los copépodos entre los grupos-presa, con contribuciones entre los 78,7 y los 99,5% para el área total, en tanto que los estados naupliares tuvieron contribuciones comparativamente más altas (>2%) en el inicio de la serie (2003-2006) para disminuir claramente en la segunda mitad de la serie a contribuciones menores a 1%, algo similar a lo revelado para zoeas, especialmente en los últimos tres años analizados (2011-2013). Por su parte, los huevos de invertebrados mostraron contribuciones entre 0,2% (2008) y 9,2% (2005) pero sin mostrar gradientes claros en la escala interanual.

Por otra parte, el análisis meridional de las contribuciones porcentuales de los principales itemes-presa, reveló para los copépodos contribuciones mayores hacia el

sector sur (al sur de los 37°30'S) en la gran mayoría de los casos (a excepción de los años 2007 y 2009), lo que fue también válido para los estados naupliares y las larvas cipris de cirripedios (a excepción de los años 2005 y 2011), grupos que mostraron las mayores abundancias relativas hacia el sector sur en la mayoría de los años analizados. Por su parte las zoeas no mostró un gradiente claro, sino más bien contribuciones equiparadas para ambas zonas en la mayoría de los años de la serie histórica.

El análisis de las distribuciones espaciales de los principales itemes-presa del zooplancton, que integra las densidades medias para la serie 2003-2013 se presenta en la **Figura 38**. Los resultados muestran un patrón de distribución espacial más sureña para los taxa huevos de invertebrados y nauplius, que mostraron mayores densidades promedio al sur de los 38°S (al sur de Isla Mocha); en tanto que las larvas de gastrópodos, larvas cipris de cirripedios, zoeas de crustáceos decápodos, y copépodos mostraron, aunque con escalas de densidad diferentes, una distribución más extendida a lo largo del área de estudio con densidades mayores especialmente en las estaciones costeras (a excepción de larvas de gastrópodos), correspondientes a las regiones sur y centro del área estudiada. Destaca asimismo como patrón espacial para todos los datos de la serie 2003-2013, las bajas densidades promedio que presentan todos los itemes-presa del zooplancton en la región norte del área de estudio (especialmente al norte de los 35°30'S).

Biomasa zooplanctónica total

La distribución espacial de la biomasa zooplanctónica total (expresada en gramos por metro cúbico, g m^{-3}) se presenta en la **Figura 39**. En esta figura se verifica una distribución meridional caracterizada por el dominio de valores menores a los 0,1 g m^{-3} en la gran mayoría de las estaciones de muestreo, destacándo las significativamente mayores biomasas zooplanctónicas en las estaciones asciadas al golfo de Arauco (37°S). Para el crucero de Enero de 2013 la biomasa zooplanctónica

total exhibió un rango entre los 0,002 y1,21 g m^{-3}, con un valor promedio de 0,06 +- 0,131 g m^{-3}.

A partir de la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis (α= 0,01, Zar 1984), se indagó sobre la existencia de diferencias meridionales significativas en la biomasa zooplanctónica total, considerando las regiones norte, sur y las estaciones evaluadas al interior del golfo de Arauco. Las biomasas promedio para dichas zonas fueron: zona norte (0,054 g m^{-3}), zona sur (0,031 g m^{-3}), y golfo de Arauco (0,202 g m^{-3}). El análisis de Kruskal-Wallis indicó la existencia de diferencias significativas de la biomasa zooplanctónica entre zonas (Kruskal-Wallis test: H (N= 123) =21,46953 p =,0000),

Por otra parte, la **Figura 39** muestra la distribución meridional promedio por transecta de la biomasa zooplanctónica total para el presente crucero, en la que se verifica densidades promedio significativamente mayores asociadas a la región del golfo de Arauco con valores que exceden los 0,2 g m^{-3}, contrastando con los bajos valores de biomasa (centrados en los 0,05 - 0,1 g m^{-3}) que se establece en el resto de las estaciones de muestreo. A diferencia de lo reportado para la mayoría de los itemes presa zooplanctónicos (exceptuando copépodos y zoeas), la distribución meridional de la biomasa zooplanctónica total no verifica gradientes hacia los extremos (norte o sur) del área de prospección.

Estructura comunitaria del zooplancton

Los índices comunitarios para el zooplancton se realizaron considerando la información cuantitativa de los grupos identificados en el análisis de las muestras en cada una de las estaciones de muestreo.

Para el crucero de 2013 (**Tabla 11**), el índice de Riqueza de Margalef (R) reveló valores promedio levemente mayores para la región sur (2,33 ± 0,771) en contraste con la región norte (2,03 ± 1,001), con la mayor riqueza específica asociada a la

estación 31 (R= 5,12) localizada en los 39°40'S, y que evidenció un total de 15 grupos zooplanctónicos determinados en las muestras cuantitativas. Por su parte, el indicador de diversidad de Shannon-Wiever (Levinton 1982) reveló un valor promedio significativamente mayor en las estaciones del sector sur (1,09 ± 0,552) en comparación con la región norte (0,53 ± 0,586), verificando la mayor diversidad en torno a la Terraza del Itata 35°40'S - 36°00'S (e g. estación 29, H'= 2,43). El indicador de diversidad de Shannon-Wiever es máximo cuando se establece una distribución uniforme, esto es cuando todas las especies (o grupos) se representan con el mismo número de individuos, y por el contrario es cero si el número de especies en la muestra es igual a 1.

Para el caso del índice de uniformidad de Pielou (J) los resultados también revelaron mayores valores promedio en las estaciones del sector sur (0,29 ± 0,150), en comparación con la región norte (0,15 ± 0,140). Por último los valores de dominancia de Simpson (Levinton 1982) revelaron, contrario a los indicadores ya indicados, dominancias promedio más altas en el sector situado al norte del golfo de Arauco (D= 0,86 ± 0,181).

Asimismo, la **Figura 40** muestra la variabilidad interanual para la serie 2003-2013 de los cuatro índices ecológicos ensayados en este informe. Los resultados del índice de diversidad e Shannon-Wiever muestran valores más altos en la primera mitad de la serie (2003-2007), manteniendo diversidades similares entre las regiones norte y sur (a excepción del 2006, que mostró gradiente positivo al norte), en tanto que en la segunda parte de la serie (2008-2013) se evidencian densidades menores y a diferencia del período anterior, muestran diferencias significativas entre norte y sur, con la sola excepción del presente crucero (año 2013).

Por su parte, el índice de riqueza de especies reveló valores similares para el período 2003-2007, en tanto que para la segunda parte de la serie se exhibieron riquezas levemente mayores, siendo máximas el año 2010, sin evidenciar diferencias

significativas entre las regiones norte y sur (**Fig. 40**). A diferencia de lo reseñado para la diversidad, el índice de dominancia de Simpson reveló valores mayores hacia la segunda parte de la serie y, en general, fueron mayores las dominancias en el sector situado al sur del golfo de Arauco, con la sola excepción del año 2013. Por último, el índice de uniformidad de Pielou mostró ausencia de diferencias entre años, sin la presencia de gradientes claros entre las regiones norte y sur en la mayoría de los años ensayados.

Para el presente crucero (año 2013) se determinó la existencia de diferencias significativas (Kruskal-Wallis, $p<0,01$, Zar 1984) entre las regiones situadas al norte y sur del golfo de Arauco, para los diferentes indicadores comunitarios, a excepción de la Riqueza específica ($p= 0,02$).

Modelos Aditivos Generalizados

La **Figura 41** muestra el resultado de la aplicación de GAM considerando los itemes-presa más importantes reseñados en Castillo *et al*. (2003), a saber: copépodos, nauplius, huevos de invertebrados, zoeas de crustáceos decápodos, larvas cipris y larvas de gastrópodos, para la serie conjunta 2003-2013. La modelación fue realizada sobre la densidad zooplanctónica de cada grupo respecto de variables de posición (latitud y longitud geográficas) y sobre las variaciones interanuales para la serie 2003-2013.

Los resultados revelaron bajas densidades zooplanctónicas en la región norte (al norte del golfo de Arauco), para todos los grupos a excepción de huevos de invertebrados, y un incremento de las abundancias al sur de los 38°S y hacia las estaciones costeras e intermedias (especialmente nauplius), a excepción de los huevos de invertebrados que tienden a concentrar las abundancias hacia estaciones intermedias y oceánicas.

Por último, la gran mayoría de los itemes-presa mostró altos valores en el inicio de la serie (especialmente en el año 2004), y un decremento importante a partir del año 2006 (*e g*. larvas cipris, larvas de gastrópodos, zoeas). Para el caso del grupo zooplanctónico dominante (copépodos), se evidencia una recuperacón notable en los últimos tres años luego de las bajas densidades exhibidas entre los años 2008 y 2010, similarmente a lo ocurrido con huevos de invertebrados y en menor medida con estados naupliares (**Fig. 41**).

2. Objetivo específico 2.2. Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del de anchoveta y sardina común en el área y periodos de estudio.

2.1 Selectividad de la red de arrastre de media agua Engel, utilizada por el B/C Abate Molina.

El arte de pesca utilizado para la identificación de ecotrazos y obtención de muestras biológicas, es una red de arrastre de media agua de cuatro paneles modelo ENGEL. El tamaño de malla en el copo es 12 mm, y esta diseñada para operar específicamente en el B/C Abate Molina para captura de peces de pequeño tamaño.

Debido a la dificultad que implica realizar estudios de selectividad con esta red, la efectividad de captura de ejemplares pequeño tamaño de sardina común y anchoveta, se analiza comparando las estructuras de tallas obtenidas en los lances de identificación realizados por el B/C Abate Molina con los lances realizados con red de cerco, efectuados por embarcaciones artesanales que participan en el sesgo de orilla y que, además, coinciden en el sentido espacial como temporal.

Para el crucero realizado en enero de 2013 (RECLAS 1301), la comparación de estructuras de talla en sardina común se realiza a partir de la información obtenida de los lances de cerco 1 y 5 realizados por la L/M Azariel y que espacialmente se localizan en 38°29,9'S y 39°34,8'S, respectivamente, y los lances 36 (38°38,3'S) y 40 (39°35,2'S) efectuados por el B/C Abate Molina, mientras que para anchoveta la comparación se realiza a partir de la información registrada el lance de cerco 6 (39°20,3'S) realizado por la L/M Azariel y lance 39 (39°10,9'S) efectuado por el B/C Abate Molina.

Para el crucero de mayo (RECLAS 1305), la comparación de sardina común se realiza a partir de los lances de cerco 2 a 7 realizados por la L/M Azariel y que espacialmente se localizan entre 38º49'S y 39º26'S, además, de los lances 1 a 6 (39°17'S a 39°26'S) realizados por embarcaciones artesanales que operan habitualmente en la zona (**Tabla 12**), mientras que en el caso del B/C Abate Molina se incorporan los lances 5, 8, 10 y 13 y que espacialmente se ubican entre 38°50'S y 39°34'S. En anchoveta se incorpora la información proveniente de los lances de cerco 2, 5 y 7 (38º49'S a 39º26'S) realizados por la L/M Azariel y los lances 5, 8 y 14 ejecutados por el B/C Abate Molina y que espacialmente se localizan entre 38°40'S y 39°26'S.

La comparación gráfica se realiza a partir de los rangos de talla capturados por ambos tipos de red y su frecuencia acumul ada, ésta última, se considera como la ojiva de selectividad que permite estimar la talla de retención $\mathbf{L_{50\%}}$ y su rango de selección, el que se calcula como la diferencia entre las tallas de retención $\mathbf{L_{25\%}}$ y $\mathbf{L_{75\%}}$.

Las **tablas 12 y 13** entregan los valores de la moda principal, secundaria y tallas de retención ($L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$) de sardina común y anchoveta capturadas durante los cruceros realizados entre enero de 2001 y mayo de 2013.

a. Estructura de tallas capturada con red de cerco.

En sardina común (**Tabla 12**), la talla de retención $\mathbf{L_{50\%}}$ estimada durante los cruceros de enero (12,7 cm) y mayo (12,1 cm) de 2013, se mantiene en el rango de valores históricos, lo que también se refleja en los valores de la moda principal. El valor $\mathbf{L_{50\%}}$ obtenido durante enero (RECLAS 1301) es similar al registrado en igual período de 2012 (RECLAS 1201), mientras que para el mes de mayo (RECLAS 1305) el valor de $\mathbf{L_{50\%}}$ superó ampliamente al registrado durante mayo de 2012 (RECLAS 1205). El rango de selección resultante para los cruceros de enero (2,4 cm) y mayo (2,0 cm) fue similar, pero superiores a los obtenidos en iguales períodos de 2012 (RECLAS 1201 - 1205).

En ambos períodos de estudio, la estructura de talla resultante es polimodal. Para enero de 2013 la moda principal se centró en 14 cm con modas secundarias en 13 cm y 11 cm, mientras que para mayo de 2013 la moda principal se localizó en 12,5 cm, inferior a la obtenida en enero, y modas secundarias en 9,5 cm y 14,5 cm (**Figs. 42 y 43**). En términos comparativos, los valores registrados para las modas principales de enero y mayo de 2013 son superiores a los obtenidos en idéntico período de 2012 y, como se observa en la **tabla 12**, los mayores valores registrados desde enero de 2009 (RECLAS 0901).

En anchoveta, la longitud de retención $\mathbf{L_{50\%}}$ obtenida durante enero de 2013 (15,2 cm) supera la registrada durante mayo (13,6 cm), sin embargo, ambas se mantienen dentro de los valores históricos que se han registrado para esta longitud de retención (**Tabla 13**). Por otro lado, estos son los mayores valores obtenidos para esta longitud de retención, superando ampliamente los registros obtenidos en iguales períodos de 2010, 2011 y 2012 (RECLAS 1001 a 1205). Como se observa en la **tabla 13**, el rango de selección resultante para los crucero de enero y mayo de 2013 (RECLAS 1301 y 1305) se mantiene dentro de los límites de valores históricos estimados, con

la excepción del rango obtenido durante mayo de 2012 (RECLAS 1205), el cual es el valor más alto registrado en toda la serie histórica 2001 (RECLAS 0101) – 2013 (RECLAS 1305).

La estructura de talla obtenida en enero (RECLAS 1301) presenta estructura polimodal con moda principal centrada en 16 cm y secundarias en 15 cm y 13,5 cm, lo que contrasta con la estructura unimodal presente en igual período de 2012 (RECLAS 1201). Para mayo de 2013 (RECLAS 1305) la estructura de talla es unimodal centrada en 14 cm, situación contraria a lo observado en similar período de 2012 (RECLAS 1205), donde se presenta una estructura polimodal (**Figs. 42** y **43**). Comparativamente, los valores de moda principal registrados durante enero y mayo de 2013 (RECLAS 1301 - 1305) fueron superiores a los registrados en igual período de 2012 (RECLAS 1201 y 1205), sin embargo, estos se mantienen dentro del rango de valores históricos observados para moda principal (**Tabla 13**).

b. Estructura de tallas capturadas con red de media agua.

En sardina común (**Tabla 12**) se observa que la longitud de retención $L_{50\%}$ obtenida durante el crucero de enero (11,1 cm; RECLAS 1301) fue inferior al valor obtenido en mayo (12,2 cm; RECLAS 1305), sin embargo, ambos valores son ampliamente superiores a los valores de retención $L_{50\%}$ obtenidos en similar período de 2012 (RECLAS 1201 y 1205). Adicionalmente, estos son los mayores valores registrados en la serie histórica, solamente comparables con los valores de retención obtenidos en enero de 2007 (RECLAS 0701) y 2010 (RECLAS 1001). El rango de selección obtenido en enero de (RECLAS 1301) fue menor que el obtenido en mayo (RECLAS 1305) y en similar período de 2012 (RECLAS 1201), mientras que el rango de selección de mayo de 2013 es el más alto registrado desde mayo de 2011 (RECLAS 1105). Por otro lado, la **Tabla 12** muestra que el rango de selección de enero y mayo

de 2013 se mantienen dentro de los valores históricos, con excepción de los obtenidos en enero de 2007 y 2009 (RECLAS 0701 y 0901).

La estructura de talla durante enero (RECLAS 1301) se presenta unimodal centrada en 11 cm, mientras que para el crucero de mayo (RECLAS 1305) la estructura es bimodal con moda principal en 12 cm y secundaria en 14,5 cm (**Fig. 42** y **43**). En la serie histórica (**Tabla 12**), el valor de moda principal obtenido durante los cruceros de 2013 (RECLAS 1301 y 1305) son los más altos registrados, siendo comparables sólo con el valor de moda principal registrado en enero de 2010 (RECLAS 1001).

La **Tabla 13** presenta los valores de longitud de retención $L_{50\%}$ obtenidos para anchoveta durante los cruceros de realizados en enero (14,3 cm) y mayo (13,1 cm) de 2013 (RECLAS 1301 y 1305). Ambos valores fueron superiores a los registrados durante los cruceros de mayo de 2011 y 2012 (RECLAS 1105 y 1205) y similares a los obtenidos en igual período de 2010 (RECLAS 1001 y 1005). El rango de retención del crucero de mayo de 2013 (**Tabla 13**) es el mayor valor obtenido en la serie histórica que ve desde enero de 2009 (RECLAS 0901) a enero de 2013 (RECLAS 1301), sólo se compara con los valores obtenidos en la serie que va entre enero de 2001 (RECLAS 0101) y enero de 2008 (RECLAS 0801)

La estructura de talla obtenida en enero (RECLAS 1301) es bimodal con moda principal en 14,5 cm y moda secundaria en 15,5 cm, mientras que para mayo (RECLAS 1305) se presenta una estructura polimodal, con moda principal en 14 cm y secundarias en 13 cm, 8,5 cm y 7 cm (**Figs. 42** y **43**). Las estructuras obtenidas durante 2013 presentan aportes importantes de individuos adultos (> 12 cm) lo que claramente difiere de la estructura de talla obtenida durante mayo de 2011 y 2012 (RECLAS 1105 y 1205), estas últimas, principalmente unimodales y con mayor participación de juveniles (< 12 cm). Además, la estructura que se obtiene en mayo (RECLAS 1305) es similar a las estructuras de talla históricas obtenidas entre enero

de 2002 (RECLAS 0201) y mayo de 2010 (RECLAS 1005), es decir, múltiples modas y amplio rango de tallas. En cuanto los valores de moda principal (**Tabla 13**), el valor obtenido en mayo (RECLAS 1305) fue levemente inferior al registrado durante enero (RECLAS 1301), sin embargo, éstos son los valores más altos registrados en la serie histórica, con excepción de los años 2002 (RECLAS 0201) y 2009 (RECLAS 0901).

2.1.1. Comparación estructuras de tallas entre cerco y arrastre.

Para el crucero realizado en enero de 2013 las longitudes de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta, obtenidas con red de arrastre de media agua, fueron inferiores a las registradas con red de cerco (**Tabla 14**), en este sentido, la variación mínima entre ambos sistemas de pesca en sardina común fue 0,6 cm ($L_{25\%}$) y máxima de 2,3 cm ($L_{75\%}$), mientras para anchoveta la diferencia mínima fue 0,5 cm en $L_{75\%}$ y la máxima de 1 cm en $L_{25\%}$ (**Tabla 14** y **Fig. 42**). Para el crucero de mayo de 2013 las longitudes de retención de sardina común fueron superiores para la red de arrastre de media agua, mientras que en anchoveta la $L_{25\%}$ y $L_{50\%}$ fueron superiores a la red de cerco, sólo la $L_{75\%}$ presentó una diferencia mínima en favor de la red de arrastre de media agua (**Tabla 15**). En el caso de sardina común la variación mínima entre ambos sistemas de pesca fue 0,1 cm en $L_{50\%}$ y máxima de 1 cm en $L_{75\%}$, mientras que para anchoveta la máxima variabilidad entre ambos sistemas fue 4,5 cm en $L_{25\%}$ y mínima de 0,1 cm en $L_{75\%}$ (**Tabla 15** y **Fig. 43**).

La **Tabla 16** contiene la serie histórica de las longitudes de retención estimadas para sardina común y anchoveta, capturadas con ambos sistemas de pesca. En sardina común, la serie histórica indica que las longitudes de retención obtenidas con red de cerco son mayores que las obtenidas con red de arrastre de media agua, la excepción, los cruceros realizados en enero de 2010 (RECLAS 1001) y mayo de 2013 (RECLAS 1305) donde las longitudes de retención fueron favorables a la red de arrastre de media agua, diferencias que, en todo caso, no superan el centímetro

(**Tabla 16**). Las diferencias favorables a la red de cerco presentan variaciones que van desde un valor mínimo de 0,1 cm ($L_{25\%}$; RECLAS 0101) a un valor máximo de 7 cm ($L_{25\%}$; RECLAS 0101). Para la longitud de retención $L_{50\%}$ las variaciones favorables a la red de cerco oscilan entre un valor mínimo de 0,3 cm y máximo de 6,4 cm, obtenidos durante los cruceros RECLAS 0101 y 0801, respectivamente, mientras que la variación favorable a la red de arrastre de media agua no supera el centímetro (**Tabla 16**).

En anchoveta, la serie histórica de longitudes de retención presenta un comportamiento similar al de sardina común con predominio de longitudes de retención favorables a la red de cerco, con excepción de los cruceros RECLAS 0101 y 1001, donde éstas fueron favorables a la red de arrastre de media agua (**Tabla 16**). En lo que respecta a la variación de longitudes entre ambos sistemas, la red de cerco presenta una diferencia favorable mínima de 0,1 ($L_{25\%}$; RECLAS 0901) máxima de 5,5 cm ($L_{25\%}$; RECLAS 0801), mientras que en aquellos casos donde los valores de retención fueron favorables a la red de arrastre de media agua la variación mínima de longitud fue 0,1 cm ($L_{75\%}$; RECLAS 1305) y máxima de 1,6 cm ($L_{25\%}$; RECLAS 0101). Para la longitud de retención $L_{50\%}$ favorable a la red de cerco, se tiene que los valores de retención oscilaron entre una diferencia mínima de 0,2 cm (RECLAS 0701) y máxima de 4,8 cm (RECLAS 0401), mientras que para la red de arrastre de media agua estos valores fluctuaron entre un mínimo de 0,5 cm (RECLAS 0101) y máximo de 1 cm (RECLAS 1001) (**Tabla 16**).

La amplitud del rango de tallas de sardina común capturada con red de cerco durante enero (RECLAS 1301) varió entre un mínimo de 10 cm y máximo de 16 cm, lo que implica un rango de 6 cm, mientras que en mayo (RECLAS 1305) el rango fluctuó entre 6,5 cm y 16 cm con amplitud de 9,5 cm, éste último, superior al obtenido en enero (**Figs. 42 y 43**). Para la red de arrastre de media agua, el rango de tallas capturado durante enero varia entre un mínimo de 8,5 cm y máximo de

14,5 cm, con amplitud de 6 cm, mientras que para mayo éste fluctuó entre un mínimo de 9 cm y máximo de 15,5 cm con una amplitud de 6,5 cm, valor levemente superior al registrado durante enero, pero inferior al obtenido con cerco (**Figs. 42 y 43**). En términos generales, la amplitud del rango de tallas capturado con red de arrastre de media agua es superior al que se obtiene para red de cerco.

En anchoveta, la amplitud del rango de tallas capturado con cerco en enero (RECLAS 1301) fluctúa entre una longitud mínima de 13 cm y máxima de 17,5 cm con una amplitud de 4,5 cm, mientras que para mayo (RECLAS 1305) la amplitud del rango fue de 6,5 cm, superior al obtenido en enero, y varió entre un mínimo de 9,5 cm y máximo de 16 cm (**Figs. 42 y 43**). Para la red de arrastre de media agua, la extensión del rango de tallas obtenido en enero fue 7 cm, y varió entre una longitud mínima de 10,5 cm y máxima de 17,5 cm, mientras que para el mes de mayo el rango de tallas fluctuó entre un mínimo de 5 cm y un máximo de 17,5 cm, con una extensión de 13 cm, valor que supera ampliamente al obtenido durante enero (**Figs. 42 y 43**). Similar a lo descrito para sardina común, la extensión de del rango de tallas retenido por la red de arrastre de media agua es superior al obtenido con la red de cerco.

En término generales, y considerando lo descrito en los párrafos precedentes así como los resultados obtenidos, se puede establecer que la red de arrastre de media agua (modelo ENGEL) utilizada por el B/C Abate Molina es menos selectiva que la red de cerco utilizada por las embarcaciones artesanales participantes durante el crucero. Lo que permite capturar de ejemplares pequeños (juveniles), así como también un espectro de tallas mucho más amplio que la red de cerco. Esto permite conocer con mayor detalle la estructura de tallas que componen los *stocks* presentes en la zona de estudio.

2.2 Resultado de los lances de pesca.

Considerando la información en conjunto de los cruceros realizados durante enero y mayo de 2013, se tiene un total de 121 lances de pesca de identificación, de los cuales 102 (84,3%) los realiza el B/C Abate Molina y 19 (15,7%) son realizados por embarcaciones artesanales. Cabe destacar que durante el crucero de mayo (RECLAS 1305) se incorpora información adicional proveniente de 6 lances realizados por embarcaciones artesanales que operan habitualmente en la zona, y que espacialmente coinciden con el área del sesgo de orilla (**Tablas 21** y **22**), mientras que los 13 lances restantes son realizados por la L/M Azariel, embarcación que tiene participación directa en el estudio (sesgo de orilla).

Para el total de lances considerados, 48 (39,7%) reportan captura positiva de sardina común y 42 (34,7%) de anchoveta. En el caso del B/C Abate Molina, 29 (28,4%) lances presentan captura positiva de sardina común y 33 (32,4%) de anchoveta. Para las embarcaciones artesanales, sardina común está presente en el 100% de los casos (19 lances), mientras que anchoveta está presente en 9 lances (47,4%).

- **Enero 2013 (RECLAS 1301):**

Se realizan un total de 63 lances de pesca de identificación, 57 fueron realizados por el B/C Abate Molina y 6 por la L/M Azariel (**Tablas 17 y 18**). Del total de lances realizados en conjunto por el B/C Abate Molina y la L/M Azariel, 13 (20,6%) registran captura positiva de anchoveta y 22 (34,9%) de sardina común. Para el conjunto de lances efectuados por el B/C Abate Molina, anchoveta registra captura positiva 11 (19,3%) lances, mientras que sardina común está presente en 16 (28,1%) lances (**Tabla 17**). Para la L/M Azariel, la captura de anchoveta fue positiva en 2 (33,3%) lances, mientras que sardina común estuvo presente el 100% de los lances (**Tabla 18**).

El registro total de captura fue 174.433 kg, de los cuales 15.584 kg (8,9%) corresponden a anchoveta, 149.837 kg (85,9%) a sardina común y 9.012 kg (5,2%) a fauna acompañante. La captura total del B/C Abate Molina fue de 17.433 kg, de los cuales 444 kg (2,5%) corresponden a anchoveta, 7.977 kg (45,8%) a sardina común y 9.012 kg (51,7%) a fauna acompañante (**Tabla 17**). La captura total de la L/M Azariel alcanza a 157.000 kg, de los cuales 15.140 kg (9,6%) corresponde a anchoveta y 141.860 kg (90,4%) a sardina común (**Tabla 18**). La captura de fauna acompañante alcanza a 9.012 kg y fue realizada en su totalidad por el B/C Abate Molina. Ésta estuvo compuesta por 14 especies, de las cuales 6 constituyen el 93% de la captura total de fauna, en este sentido, jibia aporta el 61,1% del volumen total de captura de fauna, seguida en importancia por mote o bacaladillo (11,4%), sierra (8,8%), medusas (6,7%), langostino pelágico (2,6%) y calamar (2,3%) (**Tabla 19**).

La proporción de mezcla de anchoveta y sardina común, obtenida en los lances de identificación realizados por el B/C Abate Molina, varía desde un valor mínimo de 0,1% en el lance 28 a un máximo de 89,6% en el lance 39, en el caso de anchoveta, mientras que para sardina común la proporción de mezcla fluctúa entre un mínimo de 0,1% (lance 29) a un máximo de 100% (lances 17 y 42) (**Tabla 17**). Respecto de los lances de pesca de identificación efectuados L/M Azariel, la variación en la proporción de mezcla de ambas especies estuvo dominada por sardina común, con proporciones que variaron entre 63,1% y 100% (**Tabla 18**).

Las características operacionales de los lances de pesca de identificación realizados con red de arrastre de media agua (B/C Abate Molina), tuvieron un tiempo promedio de duración de 0,4 horas (24 minutos) con velocidad de arrastre y distancia recorrida promedio de 3,9 nudos y 1,7 millas náuticas, respectivamente.

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305):**

Se realizaron un total de 52 lances de pesca de identificación, 45 realizados por el B/C Abate Molina y 7 por la L/M Azariel (**Tablas 20 y 21**). Del total de lances realizados en conjunto por el B/C Abate Molina y la L/M Azariel, 29 (55,8%) registran captura positiva de anchoveta y 26 (50,0%) sardina común. En el conjunto de lances efectuados por el B/C Abate Molina, anchoveta estuvo presente en 22 (48,9%) lances de identificación, mientras que sardina común se presenta en 13 (28,9%) (**Tabla 20**). En la L/M Azariel la captura de anchoveta fue positiva en 4 (57,1%) lances, mientras que sardina común estuvo presente en el 100% de los lances realizados (**Tabla 21**). Adicionalmente se incorpora información proveniente de 6 lances de pesca realizados por embarcaciones de la flota artesanal que opera habitualmente en la zona, donde anchoveta estuvo presente en 3 (50,0%) lances de pesca, mientras que sardina común estuvo presente en el 100% de los casos (**Tabla 22**).

La captura total del crucero, considerando la información proveniente del B/C Abate Molina y L/M Azariel, fue de 68.906 kg, de los cuales 2.497 kg (3,6%) corresponden a captura de anchoveta, 61.832 kg (89,7%) a sardina común y 4.578 kg (6,6%) a fauna acompañante. La captura total efectuada por el B/C Abate Molina fue 7.350 kg, de los cuales 2.174 kg (29,6%) corresponden a anchoveta, 736 kg (10,0%) a sardina común y 4.440 kg (60,4%) a fauna acompañante (**Tabla 20**). La captura total realizada por la L/M Azariel fue 61.556 kg, de los cuales 322 kg (0,5%) corresponde a anchoveta, 61.096 kg (99,3%) a sardina común y 138 kg (0,2%) a otras especies (**Tabla 21**). Respecto de la información adicional incorporada, la captura total de ésta asciende a 378.000 kg, de los cuales 6.910 kg (1,8%) corresponde a captura de anchoveta y 371.090 kg (98,2%) a sardina común (**Tabla 22**).

La captura de fauna acompañante fue de 4.578 kg, de ésta, 4.440 kg (97,0%) la realizó el B/C Abate Molina y 138 kg (3,0%) la L/M Azariel. La captura de fauna acompañante obtenida por el B/C Abate Molina esta compuesta por 11 especies, de estas, 5 aportan el 97,7% de la captura total de fauna, a saber: medusas (26,1%), langostino pelágico (22,7%), jibia (19,7%), sierra (18,3%) y merluza común (10,9%) (**Tabla 23**). En el caso de la L/M Azariel, la captura de fauna es marginal respecto de la captura de sardina común y anchoveta, limitándose solo a presencia de algunos pequeños peces pelágicos, principalmente, mote o bacaladillo, pejerrey y pampanito (**Tabla 21**).

La proporción de mezcla de anchoveta y sardina común, capturada en los lances de identificación efectuados por el B/C Abate Molina, osciló entre un mínimo de 0,1% (lance 30) y un máximo de 100% (lance 9) para anchoveta, mientras que para sardina común la proporción de mezcla varió entre un mínimo de 0,03% (lance 27) y un máximo de 100% (lance 13) (**Tabla 20**). Para la L/M Azariel, la variación en la proporción de mezcla de ambas especies estuvo dominada por sardina común, con proporciones que variaron entre 44,8% y 100%, mientras que para anchoveta estas proporciones variaron entre 1,3% y 69,8% (**Tabla 21**). En el caso de la información adicional obtenida en la zona, la variabilidad de mezcla de especies en los lances estuvo dominada por sardina común, con valores que fluctuaron entre 95,2% y 100% (**Tabla 22**).

Las características operacionales de los lances de pesca de identificación realizados con red de arrastre de media agua (B/C Abate Molina), tuvieron un tiempo promedio de duración de 0,5 horas (30 minutos), velocidad de arrastre promedio de 4,0 nudos y distancia recorrida media de 1,9 millas náuticas, respectivamente.

2.3 Estructura de tamaños de las capturas realizadas en conjunto por el B/C Abate Molina y la flota cerquera artesanal participante, para los cruceros de avaluación realizados durante enero y mayo de 2013.

Cada crucero considera la información de estructuras de talla obtenidas a partir de los lances de pesca de identificación realizados con red de arrastre de media agua y cerco. Esta información permite determinar la existencia, o no, de zonas que se diferencian de acuerdo a las características que presentan sus estructuras de talla.

a. Anchoveta.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

Considerando la similitud que se observa en las estructuras de tallas obtenidas a partir de los lances de identificación (media agua y cerco), y las tallas modales de éstos, se estableció la presencia de cuatro zonas (**Figs. 44** a **47** y **52**; **Tabla 22**).

- **Subzona 1**: muy acotada latitudinalmente y que se localizó entre las latitudes 33°55'S y 34°05'S, y que contiene sólo el lance 3 del B/C Abate Molina. Se debe tener presente que esta zona se estableció a partir de una pequeña muestra de individuos reclutas con peso y longitud promedio de 0,6 g y 5 cm, respectivamente, y que no son representativos de la totalidad del stock evaluado en el área total de estudio.

- **Subzona 2**: se localiza entre 34°05'S y 35°55'S y agrupa los lances 9 a 12 realizados por el B/C Abate Molina. La estructura de talla es bimodal, la moda principal se centra en 15 cm y la secundaria en 12 cm. El rango de tallas varia entre 9 cm y 17,5 cm con peso y longitud promedio de 18,7 g y 14 cm,

respectivamente. Los fracción recluta representa el 15,1%, el peso promedio se estimó en 8,8 g y la longitud media en 11,4 cm.

- **Subzona 3**: se establece entre las latitudes 35°55'S y 38°27'S y comprende los lances 18 a 24 efectuados por el B/C "Abate Molina". La zona se caracterizó por presentar casi el 100% de individuos reclutas. La estructura de talla es unimodal centrada en 9 cm. El rango de tallas varió entre 7 cm y 12,5 cm con peso y longitud promedio de 5,7 g y 9,4 cm, respectivamente.

- **Subzona 4**: se localiza entre 38°27'S y 40°05'S y agrupa los lances 36 a 39 del B/C "Abate Molina" y los lances 2 y 6 realizados por la L/M "Azariel". La estructura de talla es unimodal centrada en 16 cm. El rango de tallas fluctúa entre una longitud mínima de 9,5 cm y máxima de 17,5 cm, el peso medio fue de 24,8 g y la longitud media de 14,9 cm. La fracción recluta representó el 2,6% de los casos, estimándose que el peso y longitud promedio fueron 10 g y 11,5 cm, respectivamente.

La estructura general de tallas (**Fig. 52**) obtenida a partir de los lances de identificación efectuados por el B/C "Abate Molina" y la L/M "Azariel", muestran una estructura bimodal. La moda principal se centró en 15 cm y la secundaria en 9 cm, el rango de tallas varió entre una longitud mínima de 4,5 cm y máxima de 17,5 cm, estimándose peso y talla promedio de 16 g y 12,6 cm, respectivamente. En la zona total de estudio la fracción de reclutas alcanzó al 42,1%, estimándose para estos individuos una longitud promedio de 9,5 cm y peso medio de 6 g (**Tabla 28**). Desde el punto de vista de la distribución espacial, la mayor proporción de reclutas se concentró entre las latitudes 35°55'S y 38°27'S, lo que geográficamente se corresponde con la subzona 3 (**Figs. 44 a 47** y **54**).

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

En base a la similitud que se observa en las estructuras de tallas obtenidas a partir de los lances de identificación (media agua y cerco) y las tallas modales de éstos, se establece la presencia de dos subzonas (**Figs. 55 y 56, 59**; **Tabla 26**).

- **Subzona 1**: se localiza entre las latitudes 40°05'S y 38°48'S y contiene los lances 5 a 10 realizados por el B/C Abate Molina y lances 2, 5 y 7 efectuados por la L/M "Azariel". La estructura de talla es unimodal centrada en 14 cm. El rango de talla varió entre 5 cm y 17,5 cm con peso de medio de 19 g y longitud media de 14 cm. La fracción recluta en la zona representa sólo 6,8%, el peso y longitud promedio de éstos se estimó en 8,7 g y 10,9 cm, respectivamente.

- **Subzona 2**: se localiza entre los paralelos 38°48'S y 33°45'S y considera los lances 14 a 45 realizados por el B/C "Abate Molina" y 1 efectuado por la L/M "Azariel". La estructura de talla es unimodal centrada en 14,5 cm, no obstante, se sugiere la presencia de modas secundarias en 9 cm y 7 cm. El rango de tallas varia entre 3 cm y 17,5 cm con peso y longitud promedio de 14,4 g y 12,2 cm, respectivamente. Los reclutas aportan el 34,5% del total de individuos, estimándose peso medio en 3,5 g y la longitud media total en 7,8 cm.

La estructura general de tallas obtenida a partir de los lances de identificación efectuados por el B/C "Abate Molina" y la L/M "Azariel" (**Fig. 59**), muestra una estructura unimodal centrada en 14,5 cm, sugiriéndose la presencia de modas secundarias en 9 y 7 cm. El rango de tallas presenta una amplitud que varia entre un mínimo de 3 cm y máximo de 17,5 cm de longitud total. El peso y talla promedio en toda la zona fue 15,1 g y 12,7 cm, respectivamente. La zona total presenta 27% de

individuos reclutas cuya longitud promedio se estimó en 8 cm y peso medio de 3,9 g (**Tabla 28**). Espacialmente, la mayor proporción de individuos reclutas se localiza al norte de la latitud 38°48'S, sector que coincide con la subzona 2 (**Figs. 55 y 56** y **61**).

b. Sardina común.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

En base a la similitud que presentan las estructuras de tallas obtenidas a partir de los lances de identificación (media agua y cerco), y las tallas modales de éstos, se establece la presencia de cuatro subzonas para sardina común (**Figs. 48** a **51** y **54**; **Tabla 25**).

- **Subzona 1**: se localiza entre las latitudes 34°45'S y 36°35'S y considera los lances 7 a 9 realizados por el B/C "Abate Molina". La estructura de tallas es unimodal centrada en 11 cm, sin embargo, se sugiere la presencia de una pequeña moda secundaria en 7 cm. El rango de tallas varió entre 6 cm y 12,5 cm, el peso y longitud promedio fueron 9,4 g y 10,4 cm, respectivamente. El 95% de los individuos presentes en la zona se presentó en condición de recluta, con peso medio de 9,2 g y longitud media de 10,4 cm.

- **Subzona 2**: se ubica entre los 36°35'S y 37°55'S y agrupa los lances 23 a 32 del B/C "Abate Molina". La estructura de talla es unimodal centrada en 8 cm con un rango que fluctuó entre 5,5 cm y 9,5 cm de longitud total. El peso y longitud promedio fueron 3,6 g y 7,5 cm, respectivamente. La fracción recluta representó el 100% de los casos.

- **Subzona 3**: tiene como límite norte los 37°55'S, mientras que el sector sur de la zona presenta dos límites, uno costero localizado en 38°25'S y otro más oceánico en 38°45'S. La estructura de talla es bimodal, la moda principal se centró en 4 cm y la secundaria en 7,5 cm. El rango de tallas fluctuó entre 2,5 cm y 8,5 cm, el peso medio fue 1,2 g con longitud media de 4,9 cm. La fracción reclutas representó el 100% de los casos.

- **Subzona 4**: los límites norte de la zona son 38°25'S (sector costero) y 38°45'S (sector oceánico), mientras que el límite sur se localiza en 40°05'S. la zona agrupa los lances 36 a 42 del B/C "Abate Molina" y los lances 1 a 6 de la L/M "Azariel". La estructura de talla es bimodal, localizándose la moda principal en 12 cm y secundaria en 14 cm. El rango de tallas varió entre 5 cm y 16 cm, el peso y longitud promedio fueron 18,1 g y 12,3 cm, respectivamente. Los reclutas representan el 33,2% con peso medio 11,7 g y longitud media 10,7 cm.

La estructura global de tallas obtenida a partir de los lances de identificación realizados por el B/C "Abate Molina" y la L/M "Azariel", presenta estructura polimodal (**Fig. 53**). La moda principal se localiza en 11 cm y las modas secundarias en 4 cm, 8 cm y 14 cm. La amplitud del rango de tallas varió desde una longitud mínima de 2,5 cm y máxima de 16 cm. El peso promedio fue 12,6 g, mientras que la talla promedio fue de 10,7 cm. La fracción de individuos reclutas aporta el 63,9% con peso y longitud promedio de 7,9 g y 9,3 cm, respectivamente (**Tabla 29**). La distribución espacial de reclutas, durante el período de estudio, se localiza principalmente entre las latitudes 34°45'S y 38°45'S, lo que latitudinalmente se corresponde con las subzonas 1 a 3 (**Figs. 48** a **51** y **54**).

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

En función de las características de similitud que se observa en las estructuras de tallas obtenidas a partir de los lances de identificación (media agua y cerco), y las tallas modales de éstos, se logra establecer la presencia de dos zonas para sardina común (**Figs. 57** y **58**, **61**; **Tabla 27**).

- **Suzona 1**: se establece entre los paralelos 40°05'S y 38°05'S, agrupando los lances 5 a 13 realizados por el B/C "Abate Molina", lances 1 a 7 efectuados por la L/M "Azariel" y los lance 1 a 6 provenientes de muestreos adicionales incorporados desde la flota artesanal que opera habitualmente en la zona (**Tabla 16**). La estructura de talla es polimodal, con moda principal en 12,5 cm y secundarias en 10 cm y 14,5 cm. La amplitud del rango de tallas varía entre un mínimo de 6,5 cm y máximo de 16 cm, estimándose un peso medio de 15 g y longitud promedio de 11,9 cm. El aporte de reclutas alcanza a 34,3% de los individuos presentes en la zona, estimándose peso y longitud promedios de 8,2 g y 10,1 cm, respectivamente.

- **Subzona 2**: presenta como límite sur los 38°05'S y norte los 33°45'S y considera los lances 27 a 44 realizados por el B/C "Abate Molina". La estructura de talla es unimodal centrada en 10 cm. El rango de tallas varía entre 6,5 cm y 14 cm de longitud total con peso y longitud promedio de 7,1 g y 9,7 cm, respectivamente. La fracción de reclutas alcanza en la zona a 96,3% de los casos, estimándose peso medio de 6,7 g y longitud promedio de 9,6 cm.

La estructura global de tallas, obtenida a partir de los lances de identificación realizados por el B/C "Abate Molina", la L/M "Azariel" y muestreos adicionales incorporados desde la flota (**Tabla 22**), presenta estructura polimodal, con moda principal centrada en 12,5 cm y secundarias en 10 cm y 14,5 cm (**Fig. 60**). La

amplitud del rango de tallas varía entre una longitud mínima de 6,5 cm y máxima de 16 cm. El peso promedio es de 13,4 g, mientras que la talla promedio es 11,5 cm. La fracción recluta representa el 46,3%, estimándose peso y longitud promedio de 7,6 g y 9,9 cm, respectivamente (**Tabla 29**). La distribución espacial de los reclutas se localiza principalmente al norte del paralelo 38°05'S, lo que espacialmente corresponde a la subzona 2 (**Figs. 57** y **58** y **61**).

2.3.1. Análisis estadístico de la estratificación de tallas en las subzonas, mediante la *Dócima de heterogeneidad generalizada* (*DHG*).

A partir de la información derivada de las estructuras de talla obtenida en los lances de identificación realizados por el B/C "Abate Molina" y embarcaciones artesanales participantes, se realiza la prueba estadística: *Dócima de heterogeneidad generalizada* (***DHG***; **α = 0,05**), como método para verificar la existencia, o no, de diferencias estadísticamente significativas (***Ho***: *La estructura de talla de los lances y/o subzonas es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances y/o subzonas*) entre las estructuras de talla obtenidas por subzonas o lances de identificación. Para los dos cruceros realizados durante el año 2013 (RECLAS 1301 y 1305), la prueba estadística compara las estructuras de tallas generadas en cada una de las subzonas y los lances de identificación contenidos en cada una de estas.

a. Anchoveta

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

La prueba estadística pone en evidencia que las cuatro subzonas establecidas *a priori* rechazan la hipótesis nula (***Ho***) de homogeneidad, en este sentido, las estructuras de talla que se generan en cada subzona presentan diferencias estadísticamente significativas respecto de la estructura global obtenida a partir del conjunto de subzonas, por ende, cada subzona es independiente de la otras, respecto de su estructura de talla (**Tabla 30**).

La subzona 1 contiene sólo el lance 3 realizado por el B/C “Abate Molina” (100% de aprobación) y constituye un caso particular, ya que la estructura de talla en esta subzona no es representativa del conjunto de individuos muestreados en toda la zona de estudio. En las subzonas 2, 3 y 4 (**Tabla 31 a 33**) el 100% de los lances asignados cumple el supuesto de homogeneidad y no rechazan ***Ho***. Esto implica que la estructura de talla que genera cada lance de identificación es estadísticamente similar a la estructura global que se obtiene a partir del conjunto de lances asignado a cada subzona.

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

Para la subzona 1 la prueba estadística indica que ésta aprueba la hipótesis nula (***Ho***) de homogeneidad, ya que la estructura de talla que presenta, generada a partir del conjunto de lances considerados, es estadísticamente similar a la estructura global que se tiene para el área de estudio, mientras que la subzona 2 rechaza la hipótesis nula (***Ho***), debido a que su estructura no cumple el supuesto de homogeneidad, lo que implica que su estructura de talla es estadísticamente distinta a la estructura total del área de estudio. No obstante lo anterior, las dos subzonas son estadísticamente distintas entre sí (**Tabla 39**).

El análisis estadístico de las estructuras de talla al interior de cada subzona, indica que el 100% de los lances de identificación asignados cumple el supuesto de homogeneidad y no rechaza la hipótesis nula (***Ho***). Esto implica que la estructura de talla generada en cada lance de identificación asignado a cada una de las subzonas es estadísticamente similar a la estructura global obtenida en cada una de las subzonas establecidas con anterioridad (**Tabla 40 y 41**).

b. Sardina común.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

Las cuatro subzonas establecidas rechazan la hipótesis nula (***Ho***) de homogeneidad, es decir, la estructura de talla que se genera al interior de cada subzona es estadísticamente distinta respecto de la estructura global que se genera a partir del conjunto de subzonas (**Tabla 34**).

En la subzona 1 el estadístico ***DHG*** indica que el 40% de los lances de identificación signados (lances 7 y 11; B/C "Abate Molina") cumple el supuesto de homogeneidad y no rechazan la hipótesis nula (**Tabla 41**). Para la subzona 2 la prueba estadística indica que el 75% de los lances de identificación signados (lances 23 a 28; B/C "Abate Molina") no rechazan ***Ho*** cumpliendo con el supuesto de homogeneidad (**Tabla 30**). En la subzona 3 la prueba estadística pone en evidencia que el 66,67% de los lances de identificación asignados (lances 33 y 35; B/C "Abate Molina") no rechaza la hipótesis nula de homogeneidad, respecto de sus estructuras de talla (**Tabla 37**). Por último, en la subzona 4 el estadístico ***DHG*** indica que el 90,91% de los lances de identificación asignados (lances 36 a 40 y 42 del B/C "Abate Molina" y lances 1 a 6 de la L/M "Azariel") no rechaza la hipótesis nula (***Ho***), por ende, cumplen el supuesto de homogeneidad respecto de sus estructuras de talla (**Tabla 38**). Aquellos lances de identificación asignados a cada subzona y que cumplen el supuesto de homogeneidad, presentan una estructura de talla que estadísticamente es similar a la estructura global que presenta cada subzona y que se obtiene a partir del conjunto de lances contenidos dentro de cada una de éstas.

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

Se presenta una condición similar a lo que ocurre con anchoveta, ya que la subzona 2 no rechaza la hipótesis nula (***Ho***) de homogeneidad. En otras palabras, su

estructura de talla es estadísticamente similar respecto de la estructura global presente en el área de estudio, mientras que la subzona 1 si rechaza ***Ho***. Esta situación implica que las subzonas identificadas con anterioridad presentan diferencias y que estadísticamente son significativas (**Tabla 42**).

Para la subzona 1, la prueba estadística indica que el 94,12% de los lances de identificación signados cumple el supuesto de homogeneidad y por ende, no rechazan la hipótesis nula (***Ho***). Sólo el lance 5, realizado por la L/M "Azariel", no cumple el supuesto y rechaza ***Ho***, ya que su estructura de talla presenta un desplazamiento de la moda hacia la izquierda, respecto de los otros lances asignados (**Tabla 43**). En la subzona 2, la comparación estadística indica que el 100% de los lances de identificación signados no rechaza la hipótesis nula (***Ho***) y cumplen el supuesto de homogeneidad, es decir, la estructura de talla que genera cada lance asignado a la subzona es estadísticamente similar a la estructura de talla global obtenida en la zona (**Tabla 44**).

2.4 Proporción sexual.

a. Sardina común.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

En la zona total, el aporte de individuos sexualmente indeterminados alcanza a 26,3%. En la fracción restante los machos representan 46,4% y las hembras el 53,6%. Las hembras predominan en casi todo el rango de tallas evaluado, con excepción de las tallas 15,5 cm y 16 cm donde los machos tienen mayor participación respecto de las hembras (**Fig. 62**). En la subzona 1 el aporte de ejemplares indeterminados alcanza a 12,3%, de la fracción restante, los machos representan el 39,7% y las hembras el 60,3% las que predominan en todo el rango

de tallas observado (**Fig. 62**). En las subzonas 2 y 3 los individuos sexualmente indeterminados representaron el 100% de los casos. Para la subzona 4 la fracción de individuos indeterminados representa el 4,3% de los casos, de los individuos sexualmente maduros, los machos representan el 49,7% y predominan en el rango 10 cm a 11,5 cm, mientras que las hembras aportan el 50,3% y presentan su mayor aporte en el rango de tallas que va de 12 cm a 15 cm (**Fig. 62**).

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

Durante el período de estudio la zona total presenta un aporte de individuos indeterminados sexualmente de 10,4%. En la fracción restante la participación de machos y hembras alcanza a 50,9% y 49,1%, respectivamente, con predominio de hembras en el rango 10,5 cm a 13 cm y 15 cm (**Fig. 64**). Para la subzona 1 la proporción de individuos sexualmente indeterminados alcanza a 7,2%, de la fracción de individuos con sexo definido, los machos aportan el 49,7%, mientras que las hembras alcanzan el 50,3%, éstas últimas muestran un descenso gradual en su participación a medida que aumenta la talla de los individuos (**Fig. 64**). La subzona 2 presenta un aumento importante de individuos sexualmente indeterminados, respecto de la subzona 1, alcanzando un 21,1% del total de individuos muestreados, de la fracción restante, los machos representan 55,6% y la hembras el 44,4%, encontrando la mayor proporción de éstas en el rango 10,5 cm a 12 cm (**Fig. 64**).

Considerando la información conjunta de ambos períodos de estudio, la proporción de individuos indeterminados sexualmente alcanza a 19%, de la fracción restante, los machos representan el 48,7%, mientras que la proporción de hembras alcanza a 51,3%.

b. Anchoveta.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

En el período de estudio la zona total presenta un 22,1% de individuos sexualmente indeterminados, mientras que en el conjunto de individuos restantes la proporción de machos alcanza a 41,5% y las hembras a 58,5% las que predominan en casi toda las tallas, con excepción del rango que va entre 12 cm y 13,5 cm (**Fig. 63**). En la subzona 1 el 100% de los individuos muestreados se presenta en la condición sexualmente indeterminado. La subzona 2 no registra presencia de individuos indeterminados, por lo que los machos y hembras representan el 43,2% y 59,8% de los individuos muestreados, respectivamente, con predominio de las hembras en casi todo el rango de tallas capturado (**Fig. 63**). La subzona 3 presenta un aporte significativo de ejemplares sexualmente indeterminados, los que alcanzan a 57,9%, de la fracción restante, la proporción de machos alcanza a 43,4%, mientras que las hembras representan el 56,6%, registrando la mayor proporción de éstas en el rango 9,5 cm a 12 cm (**Fig. 63**). La subzona 4 no tuvo presencia de individuos sexualmente indeterminados, por lo que la proporción de machos y hembras en la subzona fue 39,3% y 60,7%, respectivamente, con fuerte aumento en la participación de éstas a medida que aumenta la talla, representando más del 70% de los casos en tallas mayores de 15 cm (**Fig. 63**).

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

En el área total de estudio el 21,1% de los individuos se presenta sexualmente indeterminado, en la fracción restante los machos representan el 53,7% y las hembras el 46,3%, las que predominan en tallas menores de 11 cm (**Fig. 65**). La subzona 1 presenta escaso aporte de individuos indeterminados los que representan el 1,3%, de la fracción restante, los machos representan el 56% y

predominan en casi todo el rango de tallas, mientras que las hembras representan el 44% (**Fig. 65**). La subzona 2 registra un 28,6% de individuos sexualmente indeterminados, mientras que en los restantes individuos, los machos aportan el 52,5% y las hembras el 47,5%, éstas últimas, con predominio sólo en en individuos menores de 11 cm (**Fig. 65**).

2.5. Estados de madurez sexual e índice gonadosomático de sardina común y anchoveta en los cruceros de enero y mayo de 2013.

a. Sardina común.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

La zona y período de estudio presenta estados de madurez sexual 1, 2 y 3. La proporción de individuos en estado 1 de madurez alcanza a 12,8%, con mayor representación entre los 11 cm y 12 cm. El estado 2 predomina en toda la zona y rango de talla observado, representando el 86,5% de los casos, mientras que el estado 3 de madurez está escasamente representado alcanzando una participación de 0,7% en toda la zona y esta presente en individuos mayores de 13 cm (**Fig. 66**). Al separar por sexos la situación es similar a la zona total, con alta proporción de individuos en estado de madurez 2, seguido por el estado 1 y escasa presencia de individuos en estado 3. En machos el estado 1 representa el 19,1% y presenta su mayor participación en el rango 11 cm a 12,5 cm, mientras que el estado 2 aporta el 80,2% de los casos y predomina en todo el rango de tallas. En las hembras el estado 1 representa el 7,4% de los casos con mayor presencia en el rango 11 cm a 12 cm, por su parte, el estado 2 está presente en el 91,9% de las hembras y predomina en todo el rango de tallas. El estado 3 de madurez tiene escasa representación con proporciones inferiores a 1% en ambos sexos y presencia en individuos mayores de 13 cm (**Fig. 66**).

En la subzona 1 el 100% de los casos se presenta en estado 1 de madurez sexual, condición que también se presenta en machos y hembras. En las subzonas 2 y 3 el 100% de los individuos presenta condición sexual indeterminada. La subzona 4 presenta estados de madurez sexual 1, 2 y 3 los que representan el 19%, 80% y 1%, respectivamente. El estado 1 esta presente en individuos menores de 13 cm, el estado 2 está presente todo el rango de tallas estudiado y en proporción importante, mientras que el estado 3 se presenta en individuos mayores de 13 cm (**Fig. 67**). Machos y hembras muestran un comportamiento similar a la zona total, respecto de la proporción de estados de madurez según la talla, con presencia importante del estado 1 de madurez en menores de 13 cm, en particular los machos, participación importante del estado 2 en todo el rango de tallas observado y presencia del estado 3 de madurez sexual en individuos mayores de 13 cm (**Fig. 67**).

Para la zona total de estudio se estimó un valor medio del índice gonadosomático (***IGS***) de 0,9% con valor máximo de 3,9% en 16 cm y mínimo de 0,8% en 11,5 cm. El valor medio de ***IGS*** para machos y hembras fue 0,9%, respectivamente, con evolución del índice similar a la zona total, es decir, aumento gradual en el valor de ***IGS*** en el rango 10 cm a 15 cm y fuerte aumento en 15,5 cm, principalmente machos, ya que en las hembras el valor del índice en esta longitud presenta una disminución respecto de los machos (**Fig. 78**). En la subzona 1 el valor medio de ***IGS*** fue 0,7% con valor máximo de 0,9% en 11 cm y mínimo de 0,6% en 12,5 cm. En machos y hembras el valor medio de ***IGS*** fue 0,7%. Para la zona total y en ambos sexos, la evolución del índice es negativa registrando los valores mínimos en la talla 12,5 cm. Para las subzonas 2 y 3 no fue posible estimar ***IGS*** debido a que los individuos capturados en estas subzonas se presentaron sexualmente indeterminados y por ende con escaso o nulo desarrollo gonadal. En la subzona 4 la evolución del ***IGS*** es similar a la zona total, registrando un valor medio del índice de 1% con valor mínimo de 0,8% y máximo de 3,9% en las tallas 11,5 cm y 16 cm, respectivamente (**Fig. 78**).

La relación entre los valores de ***IGS*** y los estados de madurez sexual (**Fig. 78**), indican que para el estado 2 de madurez sexual se estima un valor medio de ***IGS*** de 0,9%, mientras que para el estado 3 de madurez el valor medio de ***IGS*** es 4,6%. La evolución del índice en el estado 2 indica una condición de reposo gonadal con valores homogéneos y que oscilan en torno a 0,8% y 1,5%. En el estado 3 la situación es contraria, ya que se observa mayor desarrollo gonadal y por ende mayores valores de ***IGS***, condición que se presenta con mayor fuerza en individuos mayores de 15 cm, donde el valor del índice llega a valores cercanos a 10% (**Fig. 80**). Al separar por subzonas, la evolución del ***IGS*** es similar a lo condición anteriormente descrita, es decir, valores bajos y homogéneos en gónadas en estado 2 de madurez, mientras que los mayores valores se presentan en individuos con mayor desarrollo gonadal, en particular en estado 3 de madurez. La condición anteriormente descrita se aprecia con mayor claridad en la subzona 4 (**Fig. 78**).

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

La zona y período de estudio presenta estados 2 y 3 de madurez sexual. La proporción de individuos en estado 2 de madurez sexual en la zona alcanza a 92,3% con predominio en todo el rango de talla y en particular en individuos menores de 10 cm donde representa el 100% de los casos. La proporción de individuos en estado 3 en la zona alcanza a 7,7% con presencia a partir de los 10 cm y aumentando su proporción a medida que aumenta la talla de los individuos (**Fig. 68**). En los machos, el estado 2 de madurez representa el 99% de los casos y esta presente en todo el rango de tallas, mientras que el estado 3 representa sólo el 1% de los casos, con escasa presencia en algunos individuos entre 13 cm y 15 cm. En las hembras el estado 2 de madurez representa el 85,3% de los casos, mientras que hembras en estado 3 representan el 14,7%. El estado 2 predomina en casi todo el rango de tallas (8 cm a 13,5 cm), mientras que el estado 3 aumenta su

participación a medida que aumenta la talla, superando la proporción de individuos en estado 2 a partir de los 14 cm (**Fig. 68**).

En la subzona 1 el 91,9% de los individuos se presenta en estado 2 de madurez sexual con predominio en todo el rango de tallas, mientras que el estado 3 de madurez representa el 8,1% de los casos y esta presente a partir de individuos mayores de 11 cm, aumentando su participación a medida que aumenta la talla (**Fig. 69**). En los machos el estado 2 representa el 98,7% de los casos con predominio en todo el rango de tallas observado, mientras que la participación del estado 3 alcanza sólo a 1,3% con presencia en el rango 13,5 cm a 15 cm. La proporción de hembras en estado 2 de madurez sexual alcanza a 85,1% y predominan en el rango de tallas 8,5 cm a 13,5 cm, mientras que el estado 3 representa el 14,9% con aumento en la proporción de éste a medida que aumenta la talla de las hembras (**Fig. 69**).

En la subzona 2, el estado 2 de madurez sexual representa el 93,4% de los casos y predomina en individuos menores de 12,5 cm. El estado de madurez sexual 3 alcanza una participación de 6,1%, inferior a la registrada en la subzona 1, con aumento de la proporción de éste a medida que aumenta la talla (**Fig. 70**). En la subzona el 100% de los machos se presenta en estado 2 de madurez sexual. En las hembras el estado 2 de madurez representa el 86,3% de los casos, concentrando la mayor proporción en hembras menores de 12 cm, mientras que la proporción de hembras en estado 3 alcanza a 13,7%, encontrándose la mayor proporción en hembras mayores de 12 cm (**Fig. 70**).

En la zona total los valores de ***IGS*** muestran evolución positiva a partir de individuos mayores de 10 cm, condición que también se presenta al observar la evolución del índice en machos y hembras (**Fig. 80**). Para la zona total el valor medio de ***IGS*** fue 2,2% con valor mínimo de 1,5% y máximo de 5,9% en 10,5 cm y 16 cm, respectivamente. En machos, el valor medio del índice fue 2,5% con valores

extremos de 1,5% y 5,9% en las tallas 10,5 cm y 16 cm, respectivamente. En las hembras el valor medio de ***IGS*** fue 1,9% con valor mínimo de 1,5% en la talla 10 cm y valor máximo de 3,6% en 14,5 cm (**Fig. 80**). En ambos sexos la evolución del ***IGS*** es positiva, sin embargo, los machos presentan valores superiores a las hembras, condición que se relaciona con mayor desarrollo gonadal de éstos.

En la subzona 1 los valores de ***IGS*** presentan un comportamiento similar al observado en la zona total, es decir, evolución positiva del índice a medida que aumenta la talla de los individuos. El valor medio del ***IGS*** en la subzona fue 2,1%, mientras que para machos y hembras los valores medios estimados fueron 2,5% y 1,8%, respectivamente. En la subzona 2 la evolución del índice presenta tendencia similar la zona total con aumento en los valores de ***IGS*** a mayor talla de los individuos. El valor promedio del índice en la subzona fue 2,6%, mientras que en los machos este valor fue 2,8% y en las hembras de 2,3%. En ambas subzonas los machos presentaron valores de ***IGS*** superiores a las hembras (**Fig. 80**).

La relación entre ***IGS*** y estados de madurez sexual indica que para el estado 2 el valor promedio del índice fue 2,1%, mientras que para el estado 3 este valor fue de 3,9% (**Fig. 80**). En el estado 2 la evolución del ***IGS*** presenta evolución negativa en el rango 7 cm a 10,5 cm, aumentando progresivamente sus valores a partir de los 11 cm, lo que implica aumento en el tamaño de las gónadas a medida que aumenta el tamaño de los individuos. El estado 3 presenta evolución negativa del índice hacia individuos de mayor tamaño condición que estaría influenciada por desarrollo corporal superior al desarrollo gonadal de los individuos, sin embargo, estos valores son superiores a los obtenidos para el estado 2, en casi todo el rango de tallas (**Fig. 80**). En las subzonas 1 y 2 el comportamiento que se observa en la evolución de los valores de ***IGS*** para los estados de madurez 2 y 3 es similar al descrito anteriormente, es decir, evolución positiva del índice a partir de individuos mayores de 11 cm y mayores valores de ***IGS*** en individuos que presentan estados de

madurez 3, lo que es una condición lógica, ya que éstos presentan mayor desarrollo gonadal (**Fig. 80**).

b. Anchoveta.

- **Enero 2013 (RECLAS 1301)**

En la zona total los individuos capturados presentan estados de madurez 1 a 4. el estado 1 aporta el 11,3% de los casos y esta presente en proporciones importantes en individuos juveniles menores de 12 cm. El estado 2 de madurez representa el 38,1% de los casos y esta presente en casi todo el rango de tallas observado, pero con disminución progresiva en su proporción hacia individuos adultos mayores de 12 cm. La proporción de individuos en estado 3 alcanza a 43,1% y esta presente a partir de los 11,5 cm, aumentando considerablemente su participación a medida que aumenta la talla de los individuos. La participación del estado 4 de madurez sexual en la zona alcanza a 7,4% y esta presente en individuos adultos (> 12 cm), pero en proporciones que no superan el 20% (**Fig. 71**).

En los machos se observaron estado de madurez 1, 2 y 3. El estado 1 representa 15,8% de los casos y esta presente en proporciones importantes en individuos menores de 12 cm. El estado 2 aporta el 63,1% de los casos y esta presente en todo el rango de tallas, con mayor proporción en el rango 12 cm a 15 cm. Mientras que el estado 3 representa 21,2% de los casos y esta presente a partir de los 12 cm, con aumento progresivo en su proporción a medida que aumenta la talla de los individuos (**Fig. 71**). En las hembras el estado 1 aporta 8,2% y esta presente en hembras menores de 12 cm. El estado 2 representa el 20,4% de los casos con presencia significativa en el rango de tallas 9 cm a 13 cm. El estado 3 está presente en el 58,7% de los casos y a partir de los 11 cm, aumentando la proporción de éste a medida que aumenta la talla. Finalmente, las hembras en

estado 4 de madurez representaron el 12,7% de los casos y estuvo presente en hembras mayores de 12 cm (**Fig. 71**).

La subzona 1 presenta la totalidad de individuos sexualmente indeterminado. La subzona 2 presentan estados de madurez 2 y 3 los que representan 59,1% y 40,9% de los casos, respectivamente, con predominio del estado 2 en individuos menores de 14 cm, mientras que el estado 3 se presenta a partir de de los 11 cm aumentando su proporción hacia tallas mayores. El 100% de los machos se presenta en estado 2 de madurez, mientras que en las hembras predomina el estado 3 representando 70,5% de los casos seguido por el estado 2 con 28,1%, mientras que el estado 4, aportado exclusivamente por las hembras, representa el 1,4% (**Fig. 72**).

La subzona 3 presenta sólo estados de madurez 1 y 2 los que representan 58,9% y 41,1%, respectivamente, con predominio del estado 1 en todo el rango de tallas. En los machos el estado 1 alcanza una proporción de 77,9% y predomina en todo el rango de tallas, mientras que el estado 2 representa 22,1% de los casos y esta presente, en baja proporción, en el rango 9 cm a 11,5 cm. En las hembras el estado 1 y 2 de madurez representa 44,1% y 55,9%, respectivamente, con presencia de ambos estados en todo elrango de tallas (**Fig. 73**).

La subzona 4 tiene ausencia de individuos en estado 1 de madurez. El estado 2 representa 19,8% de los casos y disminuye su participación a medida que aumenta la talla. El estado 3 es el más abundante en la subzona representando 64,2% de los casos y presencia importante en el rango 12 cm a 17,5 cm, mientras que el estado 4 representa 16% de los casos y esta presente en individuos mayores de 12 cm, pero en baja proporción. En los machos el estado 2 representa 49,7% de los casos con disminución progresiva en su participación a medida que aumenta la talla de los individuos, mientras que el estado 3 representa 50,3% y aumenta su proporción hacia tallas mayores. En la hembras el estado 2 esta escasamente representado y

aporta el 0,4% de los casos. El estado 3 es el más abundante y representa el 73,2% de los casos con presencia en todo el rango de tallas, mientras que el estado 4 aporta 26,4% de los casos y esta presente en el rango 12,5 cm a 17,5 cm (**Fig. 74**).

El valor promedio de ***IGS*** en la zona total fue 8,1% con evolución positiva en todo el rango de tallas. En machos y hembras la evolución del índice es similar a la zona total, con aumento progresivo en los valores de ***IGS*** a medida que aumenta la talla, estimándose valores promedios del índice en torno a 8% en ambos casos. En hembras menores de 14 cm los valores de ***IGS*** son inferiores que los obtenidos en machos y zona total (**Fig. 79**). Considerando la subdivisión del área de estudio, en las subzonas 1 y 3 no fue posible estimar valores de ***IGS*** debido al escaso o nulo desarrollo gonadal que presentaron los individuos muestreados en estas subzonas.

En la subzona 2 se tiene evolución positiva del índice en todo el rango de tallas con valor promedio de 6,1% condición que también se presenta en machos y hembras, estimándose valores medio de 6,9% y 5,5%, respectivamente, sin embargo, en las hembras se observan valores de ***IGS*** inferiores que los obtenidos en machos y zona total (**Fig. 79**). La subzona 4 presenta valores relativamente homogéneos de ***IGS***, pero superiores a los registrados en la subzona 2. El valor promedio del índice en la subzona fue 9,7% con leve descenso en tallas superiores a 16 cm. En machos y hembras la evolución del índice es similar a la subzona con valores promedios de 9,1% en machos y 10,1% en hembras, éstas últimas con valores superiores a los obtenidos en machos y total subzona (**Fig. 79**). En general, la evolución del índice estaría indicando la preparación de un evento reproductivo, aumento del tamaño y peso gonadal, lo que se manifiesta en el sostenido aumento de los valores de ***IGS*** en la subzona 2 y los elevados valores que presenta el índice en la subzona 4.

La relación ***IGS*** estados de madurez en la zona total indica que para los estados 2 y 3 el valor promedio del índice fue 6,7% y 7,4%, respectivamente, con aumento

gradual en el valor del índice hacia tallas mayores en el estado 2 y valores relativamente homogéneos en el estado 3, el cual presenta valores de ***IGS*** superiores al estado 2 en el rango 11 cm a 14 cm, mientras que para individuos mayores de 14 cm el estado 2 de madurez alcanza valores levemente superiores a los estimado para el estado 3. Individuos en estado 4 de madurez sexual presentan altos valores de ***IGS*** estimándose un valor promedio de 18,2% (**Fig. 79**). En las subzona 2 y 4 el comportamiento del ***IGS*** es similar al descrito para la zona total de estudio. En este sentido, la subzona 2 tiene un valor promedio del índice de 5,6% con aumento progresivo hacia tallas mayores, superando inclusive los valores de ***IGS*** estimados para el estado 3 en individuos mayores de 14 cm. En el estado 3 de madurez los valores de ***IGS*** son relativamente homogéneos, estimándose un valor promedio 6,7%. En la subzona 4 los estados 2 y 3 presentan evolución homogénea con valores promedio de ***IGS*** de 9% y 7,7%, mientras el estado 4 presenta altos valores de ***IGS*** con valor medio de 18,5%, valores del índice característicos de individuos con desarrollo gonadal promienet (**Fig. 79**).

- **Mayo 2013 (RECLAS 1305)**

La zona total los individuos muestreados presenta estados 2, 3 y 4. El estado 2 representa 74,7% de los casos y predomina en todo el rango de tallas. El estado 3 aporta el 22,9% de los casos y aumenta su participación a medida que aumenta la talla de los individuos, mientras que el estado se presentan en baja proporción y representa el 2,3% de los casos (**Fig. 75**). En machos el estado 2 de madurez representa el 96,7% de los casos y predomina en todo el rango de tallas, mientras que el estado 3 representa 3,3% de los casos y esta presente en baja proporción en individuos mayores de 13 cm. La mayor proporción de hembras se encontró en estado 2 y 3 de madurez, los que representan 49,3% y 45,7%, respectivamente, mientras que el estado 4 aporta representa 5% de los casos. El estado 2 predomina en hembras menores de 14 cm, mientras que el estado 3 en hembras mayores de

14 cm. El estado 4 esta presente en baja proporción en el rango 13 cm a 17 cm (**Fig. 75**).

En la subzona 1 el estado 2 representan 75,2% de los casos y predomina en el rango 10 cm a 16 cm. El estado 3 aporta el 22,3% de los casos y esta presente en individuos mayores de 11 cm, aumentando su participación a medida que aumenta la talla. El estado 4 esta presente en baja proporción en el rango 14 cm a 17 cm y representa el 2,6% de los casos (**Fig. 76**). En los machos predomina el estado 2 de madurez, el que representa 95,4% de los casos y esta presente en todo el rango tallas, mientras que el estado 3 aporta 4,6% de los casos y esta presente en baja proporción en el rango 13,5 cm a 15,5 cm (**Fig. 76**). En las hembras los estados de madurez 2 y 3 representan 49,4% y 44,8%, respectivamente, mientras que el estado 4 representa 5,8% de los casos. El estado 2 esta presente en el rango 10 cm a 16 cm, disminuyendo su participación a medida que aumenta la talla, mientras que el estado 3 este presente en hembras mayores de 11 cm y aumenta su proporción hacia tallas mayores. El estado 4 esta presente en el rango 13 cm a 17 cm, pero en baja proporción (**Fig. 76**).

En la subzona 2 el estado 2 de madurez representa el 74,5% de los casos, predomina en el rango 8,5 cm a 13 cm disminuyendo su participación a medida que aumenta la talla. El estado 3 aporta el 23,3% de los casos y esta presente en individuos mayores de 11 cm, aumentando progresivamente su participación hacia tallas mayores. El estado 4 representa el 2,2% de los casos y esta presente en baja proporción en el rango de talla 14,5 cm a 16,5 cm (**Fig. 77**). En los machos el estado 2 de madurez representa el 97,4% de los casos y predomina en todo el rango de tallas, mientras que el estado 3 aporta 2,6% de los casos y esta presente en baja proporción en individuos mayores de 14 cm. En las hembras el estado 2 representa 49,3 % de los casos y predomina en tallas menores de 14,5 cm, mientras que el estado 3 aporta el 46,1% de los casos y esta presente en proporción importante a

partir de hembras mayores de 14 cm. El estado 4 representa 4,6% de los casos y esta presente en el rango 14,5 cm a 16,5 cm, pero en baja proporción (**Fig. 77**).

El valor medio de ***IGS*** en la zona total fue 2,2% con evolución positiva en el rango 9,5 cm a 17 cm y descenso en el valor del índice en 17,5 cm. En machos y hembras el comportamiento del índice es similar al que se observa en la zona total con evolución positiva en el rango de talla 9,5 cm a 17 cm. En los machos el valor promedio de ***IGS*** fue 2,5% con valores superiores a los que presentan las hembras y zona total, mientras que en las hembras el valor promedio del índice fue 1,9% (**Fig. 81**). En la subzona 1 el valor medio de ***IGS*** fue 3,6% con evolución positiva en el rango 10 cm a 16 cm y disminución en la talla 16,5 cm. Los machos presentan valor promedio del índice de 3,7% y en las hembras de 3,4%, en ambos casos los valores de ***IGS*** evolucionan positivamente (**Fig. 81**). Para la subzona 2 el valor medio del índice es 3,9% con evolución positiva en todo el rango de tallas, mientras que en machos y hembras estos valores fueron 4,1% y 3,7%, respectivamente (**Fig. 81**). En términos generales, los valores de ***IGS*** durante el período de estudio evolucionan positivamente, lo que estaría evidenciando la preparación de un evento reproductivo próximo.

Respecto de la relación entre ***IGS*** y los estados de madurez, se tiene que en la zona total los valores medios del índice en los estados 2 y 3 fueron 3,4% y 4,6%, respectivamente, mientras que en el estado 4 el valor medio del índice fue 8,4%. En la subzona 1 el valor del índice en el estado 2 es 3,3%, para el estado 3 el valor es de 3,9%, mientras que para el estado 4 el valor de ***IGS*** fue de 8,6%. Para la subzona 2 los valores promedio de ***IGS*** en los estados de madurez 2, 3 y 4 fueron 3,4%, 4,6% y 8,5%, respectivamente. En ambas subzonas la evolución del índice muestra que para los estados 2 y 3 los valores de ***IGS*** aumentan progresivamente hacia tallas mayores lo que indica aumento del desarrollo gonadal y por ende del peso de éstas, condición

que se refleja con mayor claridad en los altos valores de ***IGS*** presentes en el estado 4 (**Fig. 81**)

2.6. Relaciones longitud – peso.

Para ambas especies se ajustó una relación entre la longitud total de los individuos y el peso total de éstos. En ambos casos, el ajuste considera todos los pares de datos longitud y peso total disponibles en el área total, incluyendo la información aportada por las embarcaciones artesanales participantes, de los cruceros RECLAS 1301 y 1305.

a. Sardina común.

Durante enero de 2013 (RECLAS 1301) se tiene un buen grado de ajuste para todos los pares de datos disponible, estimándose un valor del coeficiente de determinación $R^2 = 0,986$ y valores para los coeficientes de regresión α y β de 0,005 y 3,246, respectivamente. Para el crucero realizado durante mayo de 2013 (RECLAS 1305), el valor el coeficiente de determinación fue $R^2 = 0,981$, valor que fue levemente inferior al registrado durante enero de 2013, y valores de los coeficientes de regresión α y β de ***0,003*** y ***3,365***, respectivamente (**Fig. 82** y **Tabla 45**).

b. Anchoveta.

Durante el crucero de enero de 2013 (RECLAS 1301) el grado de ajuste, para todo los pares de datos disponibles, estimó en valor del coeficiente de determinación $R^2 = 0,982$, mientras que los valores de los coeficientes de regresión fueron $\alpha = 0,004$ y $\beta = 3,228$. Para el crucero efectuado en mayo de 2013 (RECLAS 1305) el grado de ajuste de los pares de datos estimó un valor de $R^2 = 0,991$, levemente superior que el estimado durante enero de 2013, con valores estimados para los coeficientes de regresión α y β de ***0,003*** y ***3,274***, respectivamente (**Fig. 83** y **Tabla 45**).

En términos generales ambas especies presentan buen grado de ajuste para todos los pares de datos disponibles. El análisis de varianza muestra que la relación longitud total – peso total, ajustada a cada especie y crucero, explica de manera satisfactoria el grado de ajuste de los datos utilizados en el modelo, de tal manera que se puede establecer que la variable peso total de los individuos esta explicada con un 95% de confianza por la variable longitud total de éstos (**Tabla 46**).

3. *Objetivo específico 2.1.* Estimar la abundancia (en número) y la biomasa (en peso) de la fracción recluta de anchoveta y sardina común que se incorporan en el período de máximo reclutamiento a la pesquería, y en el otoño inmediato

3.1 Calibración hidroacústica

Los resultados de las calibraciones acústicas del sistema EK-60 en 38 khz, del B/C "Abate Molina" y de la L/M "Azariel" se presentan en la **Tablas 47 y 48**. En el caso del ecosonda portable, instalado en la lancha "Azariel" los valores calibrados en el pulso 1,024 ms se encuentran en el rango histórico.

3.2 Calibración de la intensidad de blanco TS *in situ* de anchoveta y sardina común

Durante los cruceros RECLAS 1301 y 1305 se recolectó información de TS en todos los lances de pesca y en estaciones de TS. En las **Figuras 84 a 87** se entregan los histogramas de los TS y de las estructuras de tallas de anchoveta y sardina común recolectados en los lances y estaciones realizados, seleccionados según el criterio de que la especie objetivo superara el 90% en las capturas. Los datos de las figuras anteriores se presentan en las **Tablas 49 y 50**.

En general los lances de pesca en los dos cruceros presentaron importantes mezclas de especies que impidieron cumplir con el requerimiento de dominio de una especie por sobre el 90%, las **Tablas 51 y 52** presentan las proporciones de especies por lance y en los que se efectuaron estaciones de TS. De este modo, en el crucero RECLAS 1301 en que se realizaron 57 lances de pesca de reconocimiento de especies, en 6 lances se obtuvo sobre el 90% de sardina común (Lances 7, 10, 17, 32, 37 y 42) y solo en el lance 39 de anchoveta. De estos 7 lances se extrajeron las distribuciones de los TS en la frecuencia de 38 Khz para el pulso medio de 1.024 us. Además se realizaron 2 estaciones de TS de sardina común (lance 37) y anchoveta (lance39).

En el crucero RECLAS 1305, en que se realizaron 45 lances de pesca de reconocimiento de especies sólo en 1 lance se registró sobre el 90% de sardina común (Lances 13) y en 9 lances de anchoveta (lances 5, 9, 10, 14, 34, 35, 36, 37 y 38). De estos 10 lances se extrajeron las distribuciones de los TS en la frecuencia de 38 Khz para el pulso medio de 1.024 us. Además se realizaron 2 estaciones de TS sobre anchoveta (lance 9 y 14).

En las **Figuras 84 a 87** se presentan las frecuencias de TS y la correspondiente estructura de tallas de anchoveta y sardina común por lance y estación de TS para cada crucero. Las **Tablas 49 y 50** los valores de las frecuencias de TS para cada especie por evento de medición (lance o Estación de TS) para cada crucero. Las mediciones durante los lances de pesca se realizaron con 1.024 us, mientras que en las estaciones de TS se usaron los pulsos 256, 512 y 1024 us

En ninguno de los dos cruceros se consiguieron ecos resueltos de sardina para asociarlos con la talla.

En el caso de anchoveta en el crucero RECLAS 1301 se lograron lecturas de blancos resueltos para vincularlos con la talla en el lance 39 y estación TS 039 y en el RECLAS 1305 en los lances 9, 10 y 14 y estaciones de TS 009 y 14.

Con la información de TS y talla de anchoveta se ajustó la ecuación TS= 17,04 log L-70,561 (R^2= 0,7665; n=41; F=128,0382 p<0.01) (**Fig. 88**) y se actualizó la ecuación histórica para esta especie con datos desde el crucero RECLAS 0101, ajustándose la siguiente ecuación:

$$TS= 18,4202 \text{ Log } (L) – 71,7599$$
$$R^2 = 0,902; n=200; F= 1.831,97; p<0,001$$

La ecuación estandarizada de esta especie fue:

$$TS = 20 \text{ Log } (L) – 73,48$$

Los análisis de varianza aplicados a cada uno de los ajustes indican que las ecuaciones de regresión obtenidas representan significativamente a los datos utilizados (**Tablas 53**).

En el caso de sardina común (**Fig. 88**), se utiliza el ajuste histórico con datos entre el 2011 y 2010, el que entrega los siguientes parámetros de regresión:

$$TS = 18,9553 \text{ Log } (L) – 71,705$$

$$r^2 = 0,8983; n=94 ; F=821;9 p<0,05;$$

La ecuación estandarizada de esta especie fue:

$$TS = 20 \text{ Log } (L) - 72{,}67$$

Los análisis de varianza aplicados a cada uno de los ajustes indican que las ecuaciones de regresión obtenidas representan significativamente a los datos utilizados (**Tablas 54**).

3.3. Determinación del factor de corrección por sesgo de orilla en la evaluación acústica en los cruceros de verano (RECLAS 1301) y otoño (RECLAS1305) del 2013

3.3.1. Determinación analítica del sesgo de orilla.

Las **Figuras 89 y 90** muestran las coberturas de las prospecciones acústicas realizadas por el B/C “Abate Molina” durante los cruceros RECLAS 1301 y 1305. La aproximación a la costa en el RECLAS 1301 varió entre 0,95 y 3,8 mn de la costa y entre 0,63 y 5,93 mn de la costa, en RECLAS 1305, llegando en ambos casos hasta algo más de las 36,4 mn de costa. En ambos casos se privilegiaron los recorridos en las cercanías de la costa debido a la distribución costera de los recursos.

Las **Figuras 91 y 92** muestran la frecuencia acumulada de observaciones acústicas y densidades acústicas locales (s_A) de sardina común y anchoveta respecto a la distancia a la costa para toda la zona en estudio en los cruceros RECLAS 1301 y 1305. En la **Fig. 91** se observa que en RECLAS 1301 el 30,5% del esfuerzo de muestreo se aplicó en las primeras 3 mn con una pendiente de la línea continua de 0,12; 15% entre las 3 y 6 mn con una pendiente de 0,05 y con el 55% del esfuerzo de muestreo por fuera de las 6 mn con una pendiente promedio de 0,01.

Durante el crucero RECLAS 1301 la sardina común representó el 65,86% de la energía total estando principalmente asociada a la costa, con el 81% de su energía dentro de las primeras 3 mn; 10% de su energía entre las 3 y las 6 mn y el restante 10% por fuera de las 15 mn (**Fig. 91**). La anchoveta, que solo representó el 5,8% de la energía acústica, se observó también asociada a la costa, con el 50% de ella dentro de las primeras 4 millas, presentando un segundo pick un poco más oceánico que concentró el 28% de su energía acústica cercano a las 6 mn de costa . El 20% restante de la energía acústica de anchoveta se observó por fuera de las 10 mn de manera aislada y en baja intensidad (**Fig. 91**).

En RECLAS 1305 la sardina común también fue la especie más abundante en la zona de estudio con 91,1% de la energía total localizándose el 89,3% de su energía dentro de las primeras 3 mn; 8,5% entre las 3 y las 6 mn y el restante 2,2% por fuera de las 6 mn (**Fig. 92**). La anchoveta, que solo representó el 7,1% de la energía acústica, también estuvo asociada a la costa, con el 69,2% de ella dentro de la primera milla; 16,4% de la energía total entre la milla y 4 mn de costa y por último presento un pick oceánico por fuera de las 24 mn de costa que representó el 10% de la energía acústica total. (**Fig. 92**).

Para detectar posibles zonas con sesgo de orilla se analizaron los sectores donde los recursos se presentaron mayoritariamente costeros mediante la metodología de cuociente de las pendientes. En RECLAS 1301, la sardina común se agrupó en tres zonas: entre los 34°50’S-35°40’S; entre los 36°10’S-37°10’S y entre los 38°20’S-40°10’S. (**Fig. 93**). Para anchoveta se establecieron cuatro zonas: entre los 33°50’S-34°20’S; entre los 35°10’S-35°40’S; entre los 36°20’S-37°00’S y entre los 38°20’S-39°50’S (**Fig. 94)**. En RECLAS 1305 la sardina común se agrupó en cuatro zonas: entre 33°50'S-34°30'S; entre 35°00'S-36°00'S; entre 38°00'S-39°00'S y; entre 39°00'S-40°00'S. (**Fig. 95**). Para anchoveta se establecieron tres zonas: entre 35°00'S-36°00'S; entre 38°00'S-39°00'S y; entre 39°00'S-40°00'S (**Fig. 96)**.

Los resultados se presentan en las **Tablas 55 y 56** (RECLAS 1301) y **57 y 58** (RECLAS 1305). En ellos se puede observar que en ambos cruceros en general la zona costera fue adecuadamente prospectada, con baja probabilidad de sesgo en las primeras millas de costa. Anchoveta en RECLAS 1305 muestra una alta probabilidad de sesgo de orilla en la zona 35º00S a 36º00´S , pero debido a los valores promedio de sA en la zona su impacto en la estimación de biomasa es marginal. En ambos cruceros, especialmente para la sardina, se aprecia que el sector entre 38º20´S y 49º00´S se presentó alta probabilidad de sesgo de orilla.

3.3.2. Determinación del sesgo de orilla mediante prospección acústica entre punta Manuel (38° 30´S) y punta Galera (40° 00´S)

Los análisis previos permiten confirmar que entre los paralelos 38°S y 40°S , en ambos cruceros hubo una alta probabilidad de subestimar la biomasa debido a la distribución costera no cubierta por el “Abate Molina” siendo correcta la elección de este sector para realizar una prospección acústica con naves menores.

Es así como entre el 20 y 24 de enero del 2013 y entre el 05 y 07 de mayo del 2013 se realizó la prospección acústica con la LM “Azariel” simultáneamente con el B/C “Abate Molina”. La zona en estudio se localizó entre punta Manuel (38º30’LS) y punta Galera (40º00´S) (RECLAS 1301) y hasta morro Gonzalo (39º55´S) en RECLAS 1305.

El límite oriental de la prospección de la L/M “Azariel” en RECLAS 1301 fue de 0,13 mn de costa, mientras que para el B/C “Abate Molina” fue de 0,9 mn de costa (**Fig. 97**), el límite ocidental de la prospección de la LM “Azariel” se situó en 10 millas náuticas mar afuera **(Fig. 98)**. En el RECLAS 1305 el límite oriental de la

prospección de la L/M “Azariel” fue de 0,1 mn de costa, mientras que para el B/C Abate Molina fue de 0,9 mn de costa (**Fig. 99**).

El área costera cubierta sólo por la lancha artesanal en RECLAS 1301 llegó a 133,4 mn^2 (RECLAS 1301) , mientras el area común cubierta por ambas embarcaciones fue de 640,5 mn^2 (**Fig. 98**); en RECLAS 1305 el área costera cubierta sólo por la lancha artesanal llegó a 91,72 mn^2, mientras el area común cubierta por ambas embarcaciones fue de 598,74 mn^2 (**Fig. 100**).

3.3.2.1. Distancia de costa de anchoveta y sardina común en la zona de sesgo de orilla

En ambos cruceros la L/M Azariel logró un mayor acercamiento a la costa que el B/C “Abate Molina”, en el verano (RECLAS 1301) se registró el 91% de los intervalos básicos de muestreo (EDSU) a menores distancias de 1,5 mn de costa (**Fig. 101**) y en el otoño (RECLAS 1305), el 84% de los intervalos básicos de muestreo (IBM) estuvieron a menos de 1,2 mn de costa (**Fig. 102**).

En RECLAS 1301 los registros más costeros de sardina común del B/C “Abate Molina” estuvieron a 1,2 mn de la costa, con el 0,7 % de las observaciones, pero un 15% de la energía acústica total. A esta misma distancia de costa, la L/M “Azariel” acumulaba el 30,4% de sus observaciones, con un 76,3% de la energía acústica total. A 2,5 mn de la costa se registró el 19,3% y el 42,6% del esfuerzo de muestreo para B/C “Abate Molina” y L/M “Azariel” respectivamente, aunque la L/M “Azariel” acumulaba el 92,0% de la energía acústica y el B/C “Abate Molina” sólo el 58,3%. (**Fig. 102**). En este crucero, los registros más costeras de anchoveta del “Abate Molina” fueron a 1,3 mn de la costa, con el 1,1 % de las observaciones y un 5% de la energía acústica total. A esta misma distancia de costa, la L/M “Azariel” ya acumulaba el 31,8% de sus observaciones, con solo 11,3% de la energía acústica

total de la zona de estudio. A 3 mn de la costa se registró el 27,8% y el 46,5% del esfuerzo de muestreo para B/C “Abate Molina” y L/M “Azariel” respectivamente, aunque la L/M “Azariel” acumulaba el 65,79% de la energía acústica mientras que el B/C “Abate Molina” acumulaba 72,0%. (**Fig. 103**).

En RECLAS 1305 las observaciones más costeras de sardina común realizadas con el “Abate Molina” fueron a 1,1 mn de la costa, con el 1,9 % de las observaciones y un 1,6% de la energía acústica total. A esta misma distancia de costa, la L/M “Azariel” ya acumulaba el 67,8% de la energía acústica y el 27,8% de sus observaciones; a 2,7 mn de la costa se registró el 25,8% y el 43,1% del esfuerzo de muestreo para B/C “Abate Molina” y L/M “Azariel” respectivamente, aunque la L/M “Azariel” acumulaba el 97,2% de la energía acústica y el B/C “Abate Molina” sólo el 88,4%. (**Fig. 104**). En el caso de anchoveta, las observaciones más costeras realizadas con el Abate Molina fueron a 1,1 mn de la costa, donde se acumulaba el 1,9 % de las observaciones y un 1,7% de la energía acústica total; mientras a igual distancia de costa, la L/M “Azariel” ya acumulaba el 27,7% de sus observaciones, con un 33,9% de la energía acústica total de la zona de estudio. Hay que destacar que la prospección acústica realizada con la lancha “Azariel” en otoño (RECLAS 1305) casi no detectó presencia de anchoveta en la zona de sesgo de orilla, con una suma total inferior a los 1.000 NASC (**Fig. 105**).

Los resultados anteriores permiten deducir que la sardina podría resultar más afectada por un sesgo por acercamiento a la costa, dada su distribución más costera. La anchoveta en la zona de estudio de sesgo de orilla mostró sus mayores abundancias entre las 2 y 3,5 mn, zona que fue muy bien cubierta por el para B/C “Abate Molina”.

3.3.2.2. Comparación de la información acústica obtenida por el B/C "Abate Molina" y la L/M "Azariel" para RECLAS 1301 y RECLAS 1305 en la zona de prospección común.

Los resultados del ANDEVA para sardina común (F (1;399)=0,75020 , p=0,38693) y anchoveta (F (1;399)=0,95759 , p=0,32839) en RECLAS 1301 aceptaron la hipótesis de igualdad de medias y se puede asumir que los datos de ambas embarcaciones son equivalentes **(Fig. 106 y 107 y Tabla 59 y 60)**, aunque el supuesto de normalidad no se cumple. Los resultados del test de Kolmogorov-Smirnov sobre sardina común y anchoveta en RECLAS 1301 dieron una probabilidad menor al 10% de que las medias fueran iguales (**Fig. 101, Tabla 61 y 62**), lo que no coincide con los resultados del ANDEVA.

Los resultados según la metodología de Pennington para sardina común y anchoveta durante RECLAS 1301 aceptaron la hipótesis nula, por lo que se asume que los datos de ambas embarcaciones y ambas especies son equivalentes **(Fig. 108)**.

Dado que dos de los tres procedimientos aplicados en el análisis comparativo en ambas especies evidencian que los datos provenientes de ambas embarcaciones en la zona común son equivalentes, permitiendo adicionar la información de energía acústica de sardina común y anchoveta de la L/M "Azariel" en la zona costera no cubierta por el Abate Molina a la data del crucero RECLAS 1301.

En el RECLAS 1305 los resultados del ANDEVA para sardina común (F(1, 260)=2.3304, p=.12809) en RECLAS 1305 aceptaron la hipótesis de igualdad de medias y se puede asumir que los datos de ambas embarcaciones son equivalentes **(Fig. 109 y Tabla 65)**, para anchoveta (F(1, 260)=4.1325, p=.04308) en RECLAS 1305 se rechaza la hipótesis de igualdad de medias, aunque este rechazo estuvo

muy cercano al límite de confianza propuesto (alpha=0,05) **(Fig. 110 y Tabla 66)**. En ambos casos no se cumple el supuesto de normalidad.

Los resultados del test de Kolmogorov-Smirnov sobre sardina común y anchoveta en RECLAS 1305 dieron una probabilidad mayor al 10% de igualdad de medias (**Tabla 63 y 65**), lo que coincide con los resultados del ANDEVA en sardina pero se contrapone en el caso de anchoveta.

Los resultados de los intervalos de confianza construidos según la metodología de Pennington para sardina común y anchoveta en RECLAS 1305 aceptaron la hipótesis nula, por lo que se asume que los datos de ambas embarcaciones y ambas especies son equivalentes **(Fig. 111 y 112)**.

De los resultados anteriores se desprende que la información acústica obtenida por ambas embarcaciones en ambas especies es estadísticamente similar. Debido a lo anterior se concluye que la información de la L/M "Azariel" en la zona costera no cubierta por el "Abate Molina" (**Fig. 100**) se puede adicionar a la data del crucero RECLAS 1305.

3.4 Estimaciones de Biomasa y Abundancia de anchoveta y sardina común

a) Sardina común

La biomasa y abundancia se estimó considerando las subzonas definidas según los procedimientos descritos anteriormente, para lo cual se utilizó las estructuras de tallas acumuladas en la zona. Dentro de estas amplias zonas, se definieron los límites de la distribución de los datos obtenidos en la prospección acústica de la correspondiente especie, obteniéndose áreas ajustadas a la distribución de los

recursos. El cálculo de biomasa en ambos cruceros utilizó la relación TS= 18,9553 Log (L) – 71,70 (Castillo *et al*, 2012b), donde "TS" es la fuerza de blanco del pez y "L" es la longitud. En el verano se aplicó la relación longitud peso P = **0,004809553** $L^{\mathbf{3.24585}}$ y en otoño P = 0,00330065 $L^{3.36471}$ donde P es el peso en gramos y L la longitud total del pez en cm.

En las **Tablas 67 a 69** y **Figuras 113 y 114**, se presentan los estimados de abundancia numérica y en peso de sardina común por talla, zona y período. Para efectos de disponer de una estimación regional, los resultados se dividen en las regiones administrativas V-VIII; IX-XIV y X.

En el verano del 2013, la abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C "Abate Molina", varió entre 84.880,57 y 90.253,73 millones de ejemplares, siendo el mayor con el bootstrap, de los cuales el 45,4% del total (41.009,56 millones de ejemplares) correspondieron a reclutas (<11,5 cm). Este resultado representa una importante reducción de la abundancia respecto a los últimos tres veranos, con mermas cercana a 19,4 veces; 11,49 y 10,17 veces en relación a 2012, 2011 y 2010 con un brusco cambio en la tendencia positiva en la abundancia iniciada en 2009. La biomasa total de sardina varió entre 1.111.055 (conglomerados) y 1.133.477 t (bootstrap). El 18,8% de esta biomasa correspondió a reclutas (213.086 t). El 5,7% de esta biomasa se registró al norte de isla Mocha (64.161 t), mientras que al sur se presentó el 94,3% de la biomasa con 1.069.316 t. Este resultado representa una reducción superior al 239,1% en comparación al verano del 2012 (RECLAS 1201); 185% en relación al 2011 y 131% respecto a 2010. El 94,3% de esta biomasa se localizó al sur de isla Mocha, llegando hasta punta Galera (**Tablas 70 a 72**).

En general, en verano del 2013, las estructuras de talla de sardina común fue multimodal con moda principal centradas en 14,5 cm. y 13,5 cm. y secundarias en 8 y 10,5 cm. con rangos entre 3 y 16 cm (**Fig. 53**).

En el otoño del 2013 la abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C “Abate Molina”, varió entre 173.712 y 180.538 millones de ejemplares (**Tablas 73 a 75** y **Fig. 114)**. La fracción reclutas (<11,5 cm) alcanzó al 43,7% (79.002,16 millones), siendo el mayor con el geoestadístico. Este resultado se encuentra entre los más bajos de los otoños desde 2010, con una merma del 55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados previamente a 2009. La biomasa total de sardina varió entre 2.208.946 t (conglomerados) y 2.297.167 t (bootstrap). El 23,4% de esta biomasa correspondió a reclutas (538.301 t) (**Tablas 76 y 77)**. El 3,8% de esta biomasa se registró al norte de isla Mocha (86.986 t), mientras que al sur se presentó el 96,2% con 2.209.502 t. Este resultado representa el valor más alto de la serie de otoños, superando levemente al obtenido en 2010 (2.187.318,6 t). Siendo incluso 102% mayor al registrado en el verano del 2013.

En general, en este periodo, las estructuras de talla de sardina común fue multimodal con moda principal centrada en 12,5 cm y secundarias en 10 cm. y 14,5 cm. con rangos entre 6,5 y 16 cm (**Fig. 60**).

b) Anchoveta

La biomasa y abundancia se estimó considerando las subzonas definidas según los procedimientos descritos anteriormente, para lo cual se utilizó las estructuras de tallas acumuladas en la zona. Dentro de estas amplias zonas, se definieron los límites de la distribución de los datos obtenidos en la prospección acústica de la

correspondiente especie, obteniéndose áreas ajustadas a la distribución de los recursos. En cada sub-zona, la abundancia y biomasa de anchoveta se estimaron aplicando la ecuación actualizada en el presente crucero TS= -72,231323+18,9514 Log (L), donde "TS" es la fuerza de blanco del pez (dB) y "L" es la longitud (cm). En el verano (RECLAS 1301) se aplicó la relación longitud peso $P= 0{,}00382331\ L^{3.2276}$, y en otoño (RECLAS 1305) $P= 0{,}0033208654\ L^{3.27404}$ donde P es el peso en gramos y L la longitud total del pez en cm.

En las **tablas 78 a 80** y **Figuras 115 y 116** se presentan los estimados de abundancia numérica y en peso de anchoveta por talla, zona y período.

En el verano (RECLAS 1301) la abundancia de anchoveta varió entre 5.368,3 (Conglomerados) y 5.414,5 (Bootstrap) millones ejemplares, con menos del 1% de diferencia entre los resultados extremos. El 49,4% correspondieron a reclutas (<12 cm) (11.174,3 millones de ejemplares). Al igual que la sardina, la mayor parte

de la abundancia total (61,7%) y de los reclutas (86,3%) se concentraron hacia el sur de isla Mocha resultado que difiere con años anteriores en que típicamente la mayor abundancia de anchoveta en verano se ha concentrado hacia el norte de isla Mocha.

En este período la biomasa de anchoveta, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el "Abate Molina", varió entre 70.989,9 t (Conglomerados) y 73.550 t (Bootstrap) con una clara concentración hacia el norte de la isla Mocha donde se registró el 82,8% con 82.830 t. (**Tablas 81 a 83** y **Fig. 115**).

La estructura de tallas de anchoveta en el verano se presentó bimodal, centradas en 15 cm y 9,5 cm. y rango entre 4,5 y 17,5 cm (**Fig. 40**).

En el otoño (RECLAS 1305) la abundancia de anchoveta varió entre 6.866,76 (Conglomerados) y 8.043,9 (Bootstrap) millones de ejemplares. El 49,6% correspondió a reclutas (< 12 cm) (9.513,1 millones de ejemplares) (**Tablas 84 a 86**). El 70,5% de la abundancia total con 16.689,2 millones de ejemplares y el 94,8% de los juveniles se registró al norte de isla Mocha (9.435,2 millones de ejemplares). En este período, se alteró la estratificación espacial respecto al verano pero retornando a los patrones históricos. La biomasa de anchoveta varió entre entre 76.457 t (Conglomerados) y 86.300 t (Bootstrap) (**Tablas 87 a 89)**.

Se destaca la escasa presencia de anchoveta en la franja costera entre puntas Manuel y Galera, correspondiente al sesgo de orilla en los dos cruceros del 2013, hecho que se viene verificando desde el 2010.

El rango de tallas de la anchoveta en el otoño presentó un rango entre 3 y 17,5 cm con una estructura centrada en 14,5 cm e incipientes grupos en 4,7 y 8,5 cm (**Fig. 59**).

3.5 Precisión de los estimados de biomasa

3.5.1 Sardina común

En el verano del 2013 (RECLAS 1301) los coeficientes de variación (CV) de los estimados de la abundancia total de sardina variaron entre 0,0962 y 0,12 (**Tabla 90 y 91**), siendo el menor el alcanzado con el método Bootstrap y el mayor con Geoestadistico representando coeficientes de error entre 15,8 y 22,4%. Los CV de los estimados de biomasa total de sardina variaron entre 0,0988 y 0,14 según el método de estimación utilizado (**Tabla 92**), obteniéndose la mayor precisión con el método Bootstrap, mientras que los alcanzados con el método geoestadistico y de

los conglomerados presentaron los mayores CV. Estos niveles del coeficiente de variación se reflejaron en errores entre 16,3 y 22,4 %.

En el otoño del 2013 (RECLAS 1305) los coeficientes de variación (CV) de los estimados de la abundancia de sardina común variaron entre 0,18 y 0,2 obteniéndose el menor valor con el método de Bootstrap, Estratos agrupados y Geoestadístico y el mayor con el método Conglomerados (**Tabla 93**), lo que determinó coeficientes de error entre 29,4 y 32,9%. Los CV de los estimados de biomasa total de sardina común fluctuaron entre 0,19 y 0,22 según el método de estimación utilizado (**Tabla 94**), alcanzándose la mayor precisión con el método Bootstrap, estratos agrupados y Geoestadístico, mientras que el CV más alto se obtuvo con el método conglomerados, estos resultados determinaron errores del 32,0% para el método bootstrap-estratos agrupados y 36,02% para el conglomerados.

3.5.2 Anchoveta

En el verano del 2013 (RECLAS 1301) los coeficientes de variación (CV) de los estimados de la abundancia total de anchoveta variaron entre 0,0899 y 0,2 (**Tabla 95**), siendo los menores los alcanzados con el método Bootstrap y el 32,8%. Los CV de los estimados de biomasa total de anchoveta variaron entre 0,0868 (bootstrap) y 0,26 (geoestadistico) (**Tabla 96**). Estos niveles del coeficiente de variación se reflejaron en errores entre 14,8 y 32,8%.

En el otoño del 2013 (RECLAS 1305) los coeficientes de variación (CV) de los estimados de la abundancia de anchoveta variaron entre 0,15 y 0,1657 obteniéndose el menor valor con el método geoestadístico, mientras que el mayor CV se obtuvo

con los Conglomerados (**Tabla 97)**, lo que determinó coeficientes de error entre 24,9% (geoestadistico) y 27,3 % (conglomerados). Los CV de los estimados de biomasa total de anchoveta fluctuaron entre 0,1543 y 0,1911 según el método de estimación utilizado (**Tabla 98**), alcanzándose la mayor precisión con el método geoestadístico, mientras que el CV más alto se obtuvo con el método conglomerados, estos resultados determinaron errores entre 25,4% y 31,5%.

3.6. Determinación de las estructuras de edad de anchoveta y sardina común

3.6.1 Estructuras de edades de la abundancia de sardina común y anchoveta

3.6.1.1 Clave edad-talla

a) Crucero de verano del 2013 (Enero 2013)

Para la elaboración de la clave edad-talla, correspondiente al crucero de enero 2013, se analizó un total de 217 pares de otolitos de anchoveta con tallas comprendidas entre los 4,5 y 17,5 cm de longitud total. Los grupos de edad (GE) se distribuyeron entre el grupo **I** y **III**, de los cuales el grupo **I** que corresponde a la clase anual 2012 correspondió a la moda con un 61,3% de las muestras analizadas. En sardina común se analizaron 261 otolitos de tallas comprendidas entre los 3,0 y 16,0 cm de longitud total. La distribución abarcó los grupos de edad **0** al **III**, siendo la moda el grupo **0** (Clase anual 2012-2013) con un 56,3%.

En anchoveta se observa un presencia de tallas pequeñas cuya mínima fue 4,5 cm LT, estos ejemplares constituyen el GE **I**, ya que de acuerdo con el primero de enero como fecha de cumpleaños, aunque tengan edad cero corresponden al grupo nacido el año anterior (2012). La sardina común presentóuna distribución de tallas similar al 2012.

En las **Tablas 99 a 102** se presentan las claves edad talla y sus varianzas por GE para ambas especies.

a. Crucero de otoño del 2013 (Mayo 2013)

Para la elaboración de la clave edad-talla, correspondiente al crucero de mayo del 2013, se analizó un total de 314 pares de otolitos de anchoveta con tallas comprendidas entre los 3,5 y 18,5 cm de longitud total. Los grupos de edad (GE) se distribuyeron entre el grupo **0** y **III**, de los cuales el grupo **0** y **I**representan el 75,4% de las muestras analizadas. En sardina común se analizaron 150 otolitos de tallas comprendidas entre los 6,5 y 16,0 cm de longitud total. La distribución abarcó los grupos de edad **0** al **III**, de éstos el grupo **0** y **I**que representan el81% de los otolitos analizados.

En anchoveta, a diferencia del crucero de verano, se observa la presencia de ejemplares del GE **0** que corresponden a las tallas más pequeñas de ejemplares nacidos durante el 2013, aún existe una fracción de ejemplares pequeños contenidos en el GE **I**, ya que de acuerdo con el primero de enero como fecha de cumpleaños, aunque tengan edad cero corresponden a los nacidos el año anterior (Clase anual 2012) y se asignan como GE **I**. La sardina común presentó una distribución de tallas y edades más estrecha que el crucero de verano.

En las **Tablas 111 a 114** se presentan las claves edad talla y sus varianzas por GE para ambas especies.

3.6.1.2. Estructura de edad de la Abundancia

a. Crucero de Verano 2013

Tanto para el recurso anchoveta como sardina común, la estructura de edad fue analizada para el área total con los resultados de abundancia y sus varianzas para los métodos de Bootstrap, Geoestadístico, Conglomerados y Estratos Agrupados.

En anchoveta la estructura de edad, se caracterizó por la concentración de abundancia en el grupo de edad **I** con porcentajes entre 64 y 66%, dependiendo del método de estimación. El GE **II** presento entre un 31 a 32% de la abundancia, en tanto que el GE **III** presento un porcentaje alrededor a2,5%.

En anchoveta el GE **I** no puede ser totalmente considerado como reclutas, ya que si bien presenta ejemplares nacidos del desove anterior (tercer trimestre 2012) persiste también en este grupo peces nacidos antes de esta fecha. Por esta razón la fracción de ejemplares bajo 12 cm de longitud total (LT) pueden ser considerados como reclutas. Para anchoveta esta fracción de peces alcanzoentre49 y 53% de la

abundancia, dependiendo delmétodo de estimación empleado. En relación con el año anterior la fracción de peces menores a 12 cm LT disminuyo un 52%.

Las estructuras de edad de la anchoveta resultante con los cuatro métodos de estimación de abundancia y sus varianzas se entregan en las **Tablas 103 a 106**.

Desde el 2007 al 2013 los cruceros de evaluación hidroacusticos han evidenciado una estructura de edad de anchoveta en que el GE **I** es el más abundante, la excepción fue el 2008 en que el GE II presento valores de abundancia similares al GE **I**. Durante el año siguiente (2009) se observa un aumento en la abundancia del

GE I respecto de lo registrado el 2008. A partir del crucero de evaluaciónhidroacústica del 2010 se mantiene la mayor abundancia del GE I, sin embargo se aprecia una drástica disminución de la abundancia total. (**Fig. 117**).

Para la sardina común, la estructura de edad se caracterizó por una mayor concentración de la abundancia en el GE**I**, que alcanzóentre el 60 y 64%, dependiendo del método de estimación. El GE **0**registro un 30% a diferencia del 2012 en que se registró un 98%, lo que sugiere una caída importante del reclutamiento para el 2013. Otra diferencia respecto al año anterior, es la ausencia de GE **IV** durante el 2013, presentando el GE **II** y **III** en conjunto una abundancia no mayor al 7%. La estructura de edad es coherente con la distribución de tallas cuya abundancia se concentra en ejemplares mayores a 11cm de longitud total, que incluyen ejemplares del GE **I**al **III**.

El reclutamiento, desde el punto de vista de la edad, corresponde a los ejemplares del GE 0. Este grupo durante el 2013, peces nacidos el tercer y cuarto trimestre del 2012, alcanzo el 30% de la abundancia de este año, que equivale a 26 mil millones de ejemplares, significativamente menor que el 2012 en que se registraron 1,5 billones.

Las estructuras de edad de la sardina común para los cuatro métodos abundancia y sus varianzas se entregan en las **Tablas 107 a 110.**

Si comparamos estos resultados con los obtenidos en los cruceros realizados entre el 2007 y 2012, podemos apreciar años de buen reclutamiento para la sardina común, con altas abundancias del GE **0**, a excepción del año 2007. Desde el 2010 al 2012 se registran altas abundancias de reclutas, que contrastan con la baja abundancia registrada en anchoveta para el mismo periodo, sin embargo durante el

2013 la sardina común también consigna una drástica disminución del reclutamiento (**Fig. 117**).

b. Crucero de Otoño del 2013

Tanto para el recurso anchoveta como sardina común la estructura de edad fue analizada para el área total con los resultados de abundancia y sus varianzas para los métodos de Bootstrap, Geoestadístico, Conglomerados y Estratos Agrupados.

En anchoveta la estructura de edad, se caracterizó por la concentración de abundancia en el grupo de edad **0** y **I** con 43 y 40%, aproximadamente. El GE **II** registró alrededor del 17%, en tanto que el GE **III** presento menos del0,5% de la abundancia.

En anchoveta la abundancia del GE **0**, para este crucero da cuenta de unos pocos reclutas nacidos el 2012, una fracción de reclutas corresponde a una fracción del GE **I**, que incluye ejemplares nacidos el desove anterior (tercer trimestre 2012). Por esta razón la fracción de ejemplares bajo 12 cm de longitud total (LT) puede ser considerada una mejor aproximación para la abundancia de reclutas en esterecurso. En anchoveta esta fracción de peces fue 3.963 millones de ejemplares que corresponde al47%, con la mayoría de métodos de estimación de abundancia. En comparación con el crucero del año 2012, se registró una disminución de 5.368 millones de ejemplares.

Las estructuras de edad de la anchoveta resultante con los cuatro métodos de estimación de abundancia y sus varianzas se entregan en las **Tablas 115 a 118**.

El Crucero de mayo 2013 presentó una abundancia de anchoveta menor a la registrada para el mismo mes durante el 2012, que incluye una baja presencia de reclutas (peces menores de 12 cm LT) equivalente a 57,5%, aunque los ejemplares del GE **0** fueron similares al 2012, el GE **I** tuvo una menor abundancia, lo cual determinó el menor reclutamiento durante el presente año. Al comparar el crucero de enero con el de mayo de 2013, se aprecia en este último un aumento del reclutamiento equivalente a 1.260 millones de ejemplares (**Fig. 118**).

Para la sardina común, la estructura de edad se caracterizó por una baja abundancia del GE**0**, que registró un 45% con los cuatro métodos de estimación, a diferencia del 2012 en que este grupo alcanzó más del 90%. Aunque el crucero de mayo 2013 presentó una baja presencia del GE **0**, este fue superior en 54.277 millones de ejemplares (49%) a lo registrada por el crucero de enero del mismo año. El GE **I** registró un 49%, en tanto que los GE **II** y **III** presentaron abundancias marginales, registrando un 5 y 1%, respectivamente. Las estructuras de edad de la sardina común para los cuatro métodos abundancia y sus varianzas se entregan en las **Tablas 119 a 122**.

Si se comparan las abundancias del crucero de verano con el de otoño del 2013 se aprecia un aumento del grupo de edad **0** de un 49%, lo que muestra una variación en el patrón temporal del reclutamiento de sardina común, que históricamente ocurre con mayor fuerza en verano. La comparación entre años muestra durante el 2013 una caída ostensible de la abundancia total y del reclutamiento (GE **0**) respecto del 2012 e incluso del 2011 (**Fig. 118**).

4. Objetivo específico 2.3 Determinar las áreas de reclutamiento principales de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.

4.1 Distribución espacial de los recursos

4.1.1. Total de especies

En el verano del 2013 las principales especies detectadas durante la prospección hidroacústica efectuada en conjunto por el B/C “Abate Molina” y la L/M “Azariel” fueron, sardina común (79,71%); mote (14,71%), anchoveta (4,56%); jibia (0,37%), jurel (0,33%) y otros (0,32%. En otoño (RECLAS 1305) las principales especies registradas fueron, sardina común (92,16%); anchoveta (6,30%), mote (0,98%), jurel (0,32%), langostino (0,12%), jibia (0,09%) y otros (0,03%).

4.1.2. Distribución espacial de Sardina común

En verano la sardina común se detectó en casi la totalidad de la zona de estudio presentando cuatro núcleos principales (**Fig. 119a**); el primero se localizó desde la punta Toro hasta la sección norte de la bahía de Concepción (entre los 33°45’S y 36°34’S), con una lectura de 211.382 m^2/mn^2, lo cual representa el 6,3% del total, el segundo foco se ubicó en la zona comprendida entre la península Tumbes hasta el sur de Lebu, incluyendo las aguas dentro del golfo de Arauco (36°34’S a 37° 50’S) con un valor de 73.263 m^2/mn^2, siendo un 2,2% del total; la tercera zona comprende desde Tirua hasta Puerto Saavedra, con presencia de este recurso más lejos de la costa continental, incluyendo los alrededores de la isla Mocha (38°15’S a 38°45’S),

esta zona registró un valor 170.636 m^2/mn^2, lo que representa el 5,1% del total. La cuarta zona es la que presentó las mayores densidades acústicas, con una lectura total para la zona de 2.898.350 m^2/mn^2, el cual representa el 86,4% del total de sardina detectado, se ubicó desde la parte sur de la isla Mocha hasta punta Lobos, al sur de Corral (38°27'S a 40°11'S), dentro de las primeras 5 mn desde la costa. Respecto a su distribución batimétrica se observó que este recurso se encuentra presente mayoritariamente dentro de los primeros 20 m de la columna de agua, principalmente en zonas con fondos someros menores a 40 m de profundidad.

En otoño (RECLAS 1305) la sardina común presentó cuatro focos principales (**Fig. 120a**). El primero se localizó desde la bahía Corral hasta el norte de Tirua, incluyendo los alrededores de la isla Mocha, con una abundancia importante entre los 40°00'S y 38°00'S, con una lectura de 6.935.742,9 m^2/mn^2 (95,47%); el segundo foco se ubicó dentro del golfo de Arauco, comenzando en la punta Lavapie hasta las cercanías de la desembocadura del río Bío-bío (entre 37°10'S a 36°50'S) con un valor de 13.570,1 m^2/mn^2 (0,19% del total), la tercera zona comprende desde Curanipe hasta la rada Llico, foco comprendido entre los (35°55'S a 34°45'S), la mayor abundancia de este foco se observó dentro de la bahía Chanco (35º45'S), esta zona registró un valor 295.819,7 m^2/mn^2, (4,07% del total). El cuarto foco presentó una lectura de 19.642,5 m^2/mn^2, el cual representa el 0,27% del total de sardina detectado, observándose este desde, la parte norte de Pichilemu hasta punta Toro, al sur de Bucalemu (34°20'S a 33°50'S), con mayor frecuencia dentro de las primeras 5 mn desde la costa. Respecto a su distribución batimétrica se observó que, este recurso se encuentra presente mayoritariamente dentro de los primeros 20 m de la columna de agua, principalmente en zonas con fondos someros menores a 40 m de profundidad.

Los variogramas estimados para sardina en verano se ajustaron a modelos gaussiano (zona 1-1 y 2-1); esféricos (zonas 1-2; 1-3; 2-2 y 3) y Exponencial (zona

4) todos con distribución isotrópico (**Fig. 121**). En otoño se ajustaron modelos esféricos (zonas 1 y 2-3) y Exponencial (zonas 2-1 y 2-2). Las direcciones de los modelos fueron al Norte (0°) en las zonas 1 y 2-2 isotópico en la zona 2-1 y N-W (315º) en la zona 2-3 (**Fig. 122**). Las estructuras espaciales variaron entre 1,14 y 7,8 mn en el verano y entre 4 y 7 mn en el otoño. La varianza estructural en verano varió entre un 43,4 y 99,6% en verano y entre 92,6 y 100% en otoño, mostrando este último una menor variabilidad de microescala (**Tabla 123**).

4.1.3. Distribución espacial de anchoveta

En RECLAS 1301, la anchoveta se presentó en bajas densidades en cuatro focos (**Figura 119b**); el primero y más pequeño frente a la caleta Matanzas (34°00'S), representando el 1,6% del total. El segundo y de mayor amplitud se distribuyó desde punta Las Cruces hasta el norte de la punta Nugurne (34°35'S a 36° 00'S), el cual representa la segunda zona en importancia con un 37,3% del valor total, lo que corresponde a una lectura acústica de 71.624,5 m^2/mn^2. La tercera zona es la que abarca mayor amplitud latitudinal distribuyendo su valor de 28.614 m^2/mn^2 entre bahía Cobquecura y Tirua, (36°10'S a 38°27'S), representando un 14,9% del valor total, en esta zona se observan dos focos de abundancia el primero desde el sur de punta Nugurne (36°00'S) hasta la fracción norte del golfo de Arauco (37°00'S), mientras que el segundo foco se presenta en la zona noroeste de la Isla Mocha (38°20'S). La cuarta zona es la que presenta las lecturas acústicas más altas 88.538,4 m^2/mn^2, un 46,2%, del total; y abarca desde el sur de Tirua hasta Corral (38°26'S a 39° 50'S), observándose aisladamente, un registro a la altura de bahía San Pedro en el 40°50'S. La distribución en profundidad de los registros de anchoveta estuvo dentro de los primeros 15 m de la columna de agua, para la totalidad de las áreas descritas.

En el otoño, la anchoveta se presentó en densidades más bajas que sardina común distribuida en tres focos (**Fig. 119b**). El primero desde bahía Corral hasta el norte de Tirua (40°10'S a 38°00'S), incluyendo los alrededores de la isla Mocha, siendo en la fracción oceánica de la isla donde se observó un pick de abundancia, dentro de este foco, esta región representa la segunda zona en importancia con un 28,38% del valor total, lo que corresponde a una lectura acústica de 153.301,9 m^2/mn^2. El segundo foco es el que abarca la menor amplitud latitudinal distribuyendo su valor de 4.712,1 m^2/mn^2 entre el límite sur del golfo de Arauco y punta Achira, (37°15'S a 36°10'S), representando un 0,87% del valor total. El tercer foco es el que presenta las lecturas acústicas más altas 382.152,8 m^2/mn^2, un 70,75% del total, abarcando desde el sur de bahía Chanco hasta punta Toro en el límite norte del área de estudio (35°50'S a 33° 50'S). La distribución en profundidad de los registros de anchoveta estuvo dentro de los primeros 20 m de la columna de agua.

El análisis espacial de anchoveta en verano se ajustó a modelos isotrópicos tipo esféricos (zonas 1 y 4) y exponencial (zonas 2 y 3) con con rangos de correlación entre 1,92 y 10,86 mn (**Figs. 123 y 124, Tabla 124)**. La varianza estructural varió entre 83,1 y 99,1% y efecto aleatorio entre 0,9 y 16,9%. En otoño, se ajustaron modelos isotrópicos en cinco de las 6 subzonas y uno en dirección Norte (0°) del tipo exponencial (zona 1) y esféricos (zonas 2-1; 2-2; 2-3; 2-4 y 2-5). Las estructuras espaciales variaron entre 1,35 y 2,7 mn (**Fig. 124**). El patrón espacial varió entre 50,9% (zona 2-5) y 100%, con efecto aleatorio entre 0 y 49,1%

4.1.4. Distribución espacial del mote

En el verano, el mote se registró hacia la zona sur del área de estudio (**Fig. 125a**); desde punta Nugurne hasta Maullín (36°00'S a 41°40'S). Se observan dos grandes focos de abundancia, ubicados frente al puerto de San Vicente (38°42'S), en la

fracción norte del golfo de Arauco, y el segundo al norte de la bahía San Pedro (40°40'S), ambos con valores que bordean el 50% del total de las lecturas acústicas la cual para el total de la zona, fue de 618.798,5 m^2/mn^2. Se debe destacar la alta abundancia y distribución de este recurso, el cual se observa muy cercano a la costa y en fondos muy someros, incluso menores a 10 m de profundidad, en el día formando agregaciones de gran tamaño y muy cercanas al fondo, distribuyéndose desde la superficie hasta por debajo de los 30 m de profundidad.

En el otoño del 2013, este recurso se distribuyó en gran parte del área de estudio (**Fig. 126a**); en sectores costeros desde norte de caleta Mansa hasta norte de Constitución (40°20'S a 35°00'S) desde la superficie hasta más de 30 m de profundidad, observándose solo dos focos de mayor densidad, en las cercanías de puerto Saavedra (38º50'S), con un valor de lectura acústica de 38.140,4 m^2/mn^2 , representando un 45,2% del total y el segundo hacia el norte del golfo de Arauco (36º55'S), con una lectura acústica de 6.813,3 m^2/mn^2, lo que representa un 8,0% del total.

4.1.5. Distribución espacial del Jurel

En el verano del 2013 el jurel se detectó desde el norte de la rada Llico, hasta el norte de la bahía de Concepción (34°45'S a 36°30'S), y entre el norte de la bahía San Pedro (40°40'S) y la caleta Maullín (41°40'S) (**Fig. 125b**), entre la costa y las 20 mn, las lecturas acústicas para esta especie dan un total de 14.056,4 m^2/mn^2 para toda la zona. En relación con su distribución batimétrica se observan los cardúmenes en profundidades medias, entre los 10 a 50 m de profundidad.

En el otoño, el jurel estuvo escasamente presente desde el norte de puerto Saavedra, hasta punta Achira (39°20'S a 36°10'S), con una distribución homogénea en bajas densidades Esta especie se entre la costa y las 20 mn, solamente destaca

un foco ubicado en la parte oceánica al sur de la isla Mocha (38°30'S) (**Fig. 126b**), las lecturas acústicas para esta especie sumaron un total de 27.968,9 m^2/mn^2 para toda la zona. En relación con su distribución batimétrica se observan cardúmenes muy pequeños en profundidades medias, entre los 20 a 50 m de profundidad.

4.1.6. Distribución espacial de jibia

En este caso es importante mencionar, que la frecuencia de 38 khz utilizada para la evaluación acústica de peces, es poco efectiva para la detección de jibia, por lo cual sus registros se encuentran subdimensionados.

Teniendo presente lo anterior, en ambos cruceros el mapa de distribución de esta especie presentó una pobre distribución geográfica, principalmente en la porción centro norte de la zona de estudio y en densidades bajas **(Fig. 127**). En el verano del 2013 (RECLAS 1301), la jibia presentó un foco principal entre rada Llico, hasta el norte de la isla Mocha (34°45'S a 38°20'S), y otro más pequeño al norte de la bahía San Pedro (40°30'S) con una lectura acústica total de 15.516 m^2/mn^2 para la zona completa.

En el otoño, esta especie presentó una distribución geográfica concentrada hacia el norte de la zona de estudio y en densidades bajas **(Fig. 128a**), con un solo foco desde el sur de la isla Mocha, hasta la punta Toro, límite norte del área de estudio (38°30'S a 33°50'S), con una lectura acústica total de 7.928 m^2/mn^2 para la zona.

4.1.7. Distribución espacial de Langostino pelágico

Esta especie sólo se registró en la prospección acústica del otoño del 2013 (RECLAS 1305), ubicándose desde el norte del puerto de Lebu, hasta la península de Tumbes (37°40'S a 36°35'S), presentando una distribución parchosa, destacando

un foco ubicado al norte de Lebu (37°25'S) (**Fig. 128b**), esta especie se observa en agregaciones tipo estrato densos en sectores costeros entre la superficie y los 20 m de profundidad. Las lecturas acústicas para esta especie sumaron un total de 10.037,6 m^2/mn^2 para toda la zona.

4.1.8. Índice de Ocupación (IOC) de anchoveta y sardina común

En enero del 2013 la sardina común ocupó el 11,26% de los pixeles lo que es muy inferior al crucero precedente y es el más bajo del período 2001-2013 (**Fig. 129**), en este contexto la distribución espacial de sardina presentó un foco principal en la zona costera entre Pto. Saavedra y Corral y al NW de Constitución (latitud 35ºS). La porción recluta registró un IOC de 11,2% levemente mayor que los adultos que mostraron un IOC de 8,5% (**Tabla 125a**). En ambas fracciones, las categorías de bajas densidades ocupan un espacio mayor con un IOC de 9,2% (reclutas) y 7,3% (adultos). En las categorías medias y altas, se aprecia que los reclutas tuvieron una mayor cobertura territorial con un IOC de 1,3% (densidad media) y 0,6 (densidad alta), lo que sugiere claramente que los individuos reclutas registraron más altas concentraciones. Al considerar las celdas positivas se apreció que los reclutas y adultos se presentaron preferentemente en bajas densidades.

Respecto de la anchoveta, en el RECLAS 1301, se reportó en un 6,8% del área prospectada (**Tabla 125a**), valor que es mucho más alto que el año precedente, siendo el mayor del período 2010-2013 (**Fig. 130**), así la repartición territorial de la especie presentó un foco principal al NW de Constitución (latitud 35ºS). Se destaca que la fracción adulta exhibió IOC son muy superiores a los de reclutas y en ambos grupos dominan las categorías de bajas densidades con un IOC de 3,0 (reclutas) y 6,3 (adultos) y una escasa presencia de las categorías altas.

En el otoño del 2013, la sardina común exhibió un espacio menor que en enero 2013 con un IOC de 8,7%, variando entre 7,5 (baja densidad) y 0,4 (densidad alta) (**Tabla 125b**). Se señala que si bién existe una ocupación conjunta del espacio por parte de ambos grupos, los reclutas presentaron concentraciones mayores con IOC más altos en las categorías media (0,5%) y alta (0,4%)

Por su parte, la anchoveta en RECLAS 1305, alcanzó un IOC de 9,9% ocupando una mayor proporción del área respecto de enero 2013 (**Tablas 125a y b**)**,** los ejemplares reclutas mostraron un IOC de 9,4% que es mayor a IOC de adultos. En este crucero, se destaca también existe una ocupación conjunta del espacio por parte de ambos grupos, pero los adultos presentaron concentraciones mayores con IOC más altos en las densidades medias y altas.

4.2 Distribución espacial de la anchoveta y sardina común y su relación con las variables bio-oceanográficas, mediante Sistemas de Información Geográfico en los cruceros de verano y otoño del 2013.

4.2.1. Crucero Enero 2013

La sardina se distribuyó a lo largo de toda la costa registrando sus mayores densidades al sur de Isla Mocha, en tanto que la anchoveta exhibió agregaciones muy focalizadas (**Figs. 130 a y b**). Se determinó que la mayor frecuencia de cardúmenes (CMFC) fluctúo entre los 3 y 35 m de profundidad (para sardina) y entre los 3 y 38 metros (para anchoveta).

Sardina común

En general, la sardina común exhibió buenas asociaciones con las variables ambientales, debido principalmente que se distribuyó en un amplio rango de valores de los parámetros ambientales, aunque mostrara una discreta extensión espacial (IOC=11,2%).

Para la temperatura los histogramas señalaron que la especie se presentó entre los 9 y 14,5°C, con una ventana preferente entre los 10 y 12,0ºC (77% de celdas) y una moda en 12ºC (32% de registros) (**Figs. 131a y 132a**). La distribución de la especie en un amplio rango de temperaturas determinó que la asociación entre la temperatura y la frecuencia de cardúmenes fuese moderada (χ^2 calculado 13915 > 10 χ^2 tabla (c-1,r-1)). En el rango preferencial se obtienen coeficientes $V(Cramer)$ de 0,27 y 0,26 para adultos y reclutas, respectivamente (**Tabla 126a**). A su vez, el recurso se localizó en gradientes térmicos entre 0,01 y 0,5ºC/m, con una mayor frecuencia en GT menores a 0,1ºC/m, los $V(Cramer)$ también reflejaron regulares asociaciones con índices de 0,22 y 0,24 (adultos y reclutas).

La estructura horizontal de la salinidad evidenció una variación latitudinal mayor que la temperatura fluctuando entre 33,2 y 34,6 psu, y donde la sardina se ubicó entre los 33,4 y 34,6 psu, agrupándose mayoritariamente entre los 34,3 y 34,45 psu (45% de pixeles), aunque se presentó una segunda moda en la isohalina 34,0 psu. Las distribuciones de sardina registraron frágiles correlaciones con la salinidad con un índice de 0,16 (adultos) y 0,20 (reclutas). A su vez, los diferenciales salinos también evidenciaron grados de asociación menores con $V(Cramer)$ de 0,19 y 0,15 (adultos y reclutas).

El oxígeno que limitó a la sardina se distribuyó entre 0,1 y 7,5 ml/L con una ventana preferencial entre 2,0 y 4,5 ml/L (60% de registros). El índice de $V(Cramer)$, en el estrato óptimo solo mostró una regular asociación entre las variables (0,22). En el caso de la densidad del agua, la sardina se ubicó en valores entre 24,8 y 26,5 Kg/m³ con una ventana predilecta en isopicnas entre 25,8 y 26,2 Kg/m³ (66% de las celdas), el indicador $V(Cramer)$ exhibió correlaciones medianas para adultos y reclutas alcanzando un valor de 0,27 (**Tabla 126a**).

Respecto de la clorofila, los ejemplares de presentaron entre los 0,03 y 21,8 µg/m^3, con una moda principal en 5,0 µg/m^3 (30% de los pixeles) y una secundaria en en 2,0 µg/m^3. Los coeficientes $V(Cramer)$ de 0,20 y 0,22 (adultos y reclutas) revelan una relación moderada.

La distribución territorial del recurso exhibió una alta relación con la distribución del zooplancton, así el mayor número de celdas positivas del recurso se registraron en densidades entre 50 y 800 (ind/m^3) estrato que concentró sobre el 75% de la presencia de la sardina (**Figs. 131h y 132h**), los cuocientes $V(Cramer)$ obtenidos, en el rango óptimo, son de 0,30 y 0,36, los mayores registros de las variables ambientales. A su vez, el fitoplancton también mostró una significativa relación con las agregaciones de la especie, así el mayor número de celdas positivas del recurso se registraron en densidades entre 300 y 500 (cél/mL) estrato que registró sobre el 60% de las celdas del recurso, con un coeficiente $V(Cramer)$ que alcanzó los 0,33, siendo también de los valores más altos obtenidos.

Anchoveta

La anchoveta registró asociaciones menores con las variables ambientales, debido a su repartición territorial más restringida (IOC=6,8%) y a que los ejemplares se localizaron en rangos estrechos respecto de las variables ambientales.

En el caso de la temperatura, la anchoveta se presentó entre los 9 y 14,5ºC, con una moda en las isotermas de 11 y 12ºC (75% de las celdas) (**Figs. 133a y 134a**). Los cuocientes $V(Cramer)$ de 0,24 (adultos) evidenciaron una moderada relación entre las variables. Por otra parte, del análisis de los $V(Cramer)$ de los gradientes térmicos se concluye que éstos presentaron menores asociaciones (**Tabla 126b**)

La anchoveta mostró una franja óptima entre los 34,3 y 34,5 psu donde se concentró el 68% de los pixeles, la concentración del recurso en un rango estrecho de isohalinas y la baja cobertura espacial implicó un $V(Cramer)$ de 0,16 (adultos) y 0,14 (reclutas), lo que implicó una baja relación entre las variables. Asimismo, los $V(Cramer)$ de los gradientes salinos también mostraron grados de asociación débiles con 0,12 (adultos) y 0,11 (reclutas).

En oxígeno, los adultos se presentaron en un estrato de valores entre entre 0,5 y 6,5 mL/L, con una moda en 4 mL/L (38% de pixeles), en tanto los reclutas exhibieron una distribución bimodal con una moda principal en la isolínea de 5 mL/L (33% de celdas) y otra en los 2 mL/L (26% de registros) (**Figs. 133e y 134e**). Los índices $V(Cramer)$ de 0,20 y 0,16 (adultos y reclutas) evidenciaron una débil relación entre las variables (**Tabla 126b**). Para la densidad del agua, el recurso se distribuyó entre las isodensidades de 24,8 y 26,6 Kg/m³, con un estrato óptimo entre 25,6-26,0 Kg/m³, y coeficientes $V(Cramer)$ de 0,23 y 0,16 para adultos y reclutas.

Por otra parte, en la clorofila, la especie se presentó en un rango de datos entre los 0,025 y 6,5 µg/m^3, los adultos mostraron una distribución bimodal con una moda principal en los 2,0 µg/m^3 (23% de las celdas) y otra en 5,0 µg/m^3, a su vez los reclutas manifestaron tres peak (en 0,5, 3,0 y 5,0 µg/m^3). Los coeficientes $V(Cramer)$ de 0,20 y 0,13 revelaron una baja correlación.

En relación al zooplancton, la anchoveta se distribuyó predominantemente en valores inferiores a 800 ind/m^3, exhibiendo una reducida ventana preferencial entre 400-600 ind/m^3, lo anterior se manifestó en que los valores de los $V(Cramer)$ alcanzaron los 0,24 (adultos) evidenciando una correlación mediana entre las variables. En cuanto al fitoplancton, se apreció una relación inversa con una repartición bimodal con una moda principal en 25 cél/mL y una secundaria en 400 cél/mL, así el mayor número de celdas positivas se registraron en densidades menores a 400 cel/mL, los índices $V(Cramer)$ entre las variables alcanzó un valor de 0,25 lo que dio cuenta de una moderada asociación entre las variables (**Tabla 126b**).

4.2.2. Crucero Mayo 2013

La sardina mostró un foco relevante localizado al sur de Isla Mocha, destacándose que la especie vuelve a registrar como zona principal el sur de Isla Mocha en un sector muy costero vinculado a aguas frías y comparativamente de baja salinidad (**Fig. 135a**) De otra manera, la anchoveta presentó una cobertura espacial mayor respecto de enero con concentraciones más altas (**Fig. 135b**). Se estimó que la CMFC varió entre los 3 y 47 m de profundidad (sardina) y entre los 3 y 37 metros (anchoveta).

Sardina común

La sardina registró correlaciones menores con las variables ambientales respecto del crucero de enero, debido a una menor extensión espacial (IOC=8,7%) y a que la especie se localizó en rangos ambientales más ajustados.

La temperatura en la CMFC fue claramente más estrecha que en enero fluctuando entre 10,5 y 14,2°C, la especie mostró una moda en la isoterma de 12ºC (61% de celdas) (**Fig. 136**), El índice de $V(Cramer)$ indicó una moderada asociación alcanzando los 0,25 en el rango preferente (**Tabla 127**), sin embargo son menores que lo obtenidos en enero. A su vez, los $V(Cramer)$ de los gradientes térmicos mostraron magras correlaciones debido a que la zona no presentó gradientes zonales importantes.

La salinidad fluctuó entre 32,5 y 34,5 psu, y los ejemplares se localizaron en una amplia franja de valores (32,9-34,3), con una distribución bimodal y una moda principal en la isohalina de 34,2 psu (25% de las celdas) y otra en 33,4 psu (17% de los registros), los resultados de la prueba de χ^2 señalaron una moderada asociación con un índice $V(Cramer)$ de 0,24. Al contrario, los diferenciales salinos evidenciaron una débil asociación con un $V(Cramer)$ de 0,17 para adultos. En cuanto a la densidad del agua, la sardina se distribuyó en densidades del agua que fluctuaron entre los los 24,6 y 26,1 Kg/m³, con dos ventana óptima en 25,0 Kg/m³ (35% de las celdas) y 25,8 Kg/m³ y un coeficiente $V(Cramer)$ de 0,26 (reclutas) que señaló una moderada relación entre las variables.

Anchoveta

La especie presentó correlaciones más altas respecto al crucero de enero, que se debería a su mayor cobertura geográfica (IOC=9,9%).

La anchoveta se distribuyó en un rango muy reducido de temperaturas entre 11 y 13,5ºC con una moda en 13ºC (60% de registros) (**Fig. 137**). El índice $V(Cramer)$ mostró una moderada relación entre las variables, la medida de la intensidad de asociación entre los niveles de temperatura respecto al recurso exhibió que en el rango preferencial se obtienen coeficientes $V(Cramer)$ de 0,25 y 0,26 (adultos y reclutas) (**Tabla 127**). Por otro lado, los índices $V(Cramer)$ de los gradientes térmicos alcanzaron los 0,13 (ambos segmentos), lo que indicó una débil correlación.

En salinidad la especie exhibió un comportamiento bimodal y una moda principal en la isohalina de 34,2 psu (30% de los pixeles) y otra en 33,4 psu, el coeficiente $V(Cramer)$ de 0,25 mostró una correlación mediana. De igual manera, los $V(Cramer)$ de los diferenciales salinos también evidenciaron una moderada asociación con la especie. La densidad del agua que demarcó la distribución de la anchoveta varió entre 24,0 y 26,1 Kg/m³, con una moda principal en la isodensidad de 25,0 Kg/m³ (26%), el indicador $V(Cramer)$ para todo el rango óptimo indicó moderadas asociaciones alcanzando un valor de 0,24 (**Tabla 127**).

4.3. Distribución espacial de sardina común y anchoveta en los cruceros de primavera-verano (período 2000–2013) y distribución de sus centros de gravedad.

Entre los años 2000 y 2013 se han efectuado 14 cruceros para cuantificar hidroacústicamente la biomasa de sardina común y anchoveta en el período de

máxima intensidad del reclutamiento. En las **Figuras 138 a y b** se presentan la distribución y los diagramas Hovmöller para ambas especies, clasificados por categoría de densidad.

Sardina común

En diciembre de 1999 el recurso se presentó desde la latitud 36ºS al sur con una cobertura de 4014,7 mn^2, en tanto que el verano del 2001 dicha cobertura presentó un repunte con un corrimiento hacia el norte y una fuerte disminución en las densidades del recurso. El 2002 la especie registró una disminución de un 23% del área ocupada, no obstante su biomasa aumentó fuertemente y se concentró principalmente en las cercanías de isla Mocha. El 2003 la zona estuvo bajo la influencia del fenómeno de "El Niño" (Inocar, 2003) que trajó como consecuencia una dispersión de la sardina costa detectándose su presencia en toda la costa incorporando el norte de Constitución (**Fig. 138 a y b**), simultáneamente se produjó una brusca disminución en las densidades de la especie. En cuanto a las condiciones ambientales, se destaca que el recurso se localizó mayoritariamente en temperaturas superiores a 11ºC, alcanzando los 16ºC, asimismo el rango de salinidades experimentó mayores variaciones respecto de años anteriores, superando la isohalina de 34,6 psu (**Fig. 139a**).

El 2005 la zona estuvo en un período de transición hacia condiciones ambientales más frías y el recurso se ubicó preferentemente en las isotermas de 13ºC y 14ºC y en la isohalina de 34,2 psu, además la distribución espacial reveló una relativa ausencia de las agregaciones al sur de isla Mocha. El año 2006 se observó un fuerte incremento en las densidades de la especie. El año 2007, la zona de estudio estuvó bajo una tendencia positiva en las anomalías de TSM (Inocar, 2007) y coincidentemente se vuelve a producir una disminución de las densidades de la

especie, lo anterior se apreció en el diagrama Hovmöller en el cual el año 2007 predominan nítidamente las categorías de baja densidad (amarillas) (**Fig. 138**)

Entre el 2008-2012, la sardina se caracterizó por exhibir las más altas densidades del período, con una extensa repartición espacial a lo largo de toda la costa, y principalmente al sur de isla Mocha (**Fig. 138**), en relación a los parámetros ambientales la especie tuvo un rango preferente de 11 y 12ºC, cabe destacar los años 2008 y 2011 por las grandes abundancias que presentó en recurso y una gran cobertura geográfica, lo anterior coincide con un predominio de anomalías negativas de temperaturas (Inocar, 2008 y 2011). El año 2013, la sardina presentó un brusco descenso en su repartición espacial, registrando las mayores densidades al sur de isla Mocha, a su vez la sardina presentó un rango óptimo entre los 10 y 12,0ºC, y entre los 34,3-34,45 psu (**Figs. 139a**).

Los centros de gravedad (CG) de las distribuciones de sardina en el período 2001-2005 se localizaron en el golfo de Arauco, con la excepción del año 2003 en el cual el CG se desplazó hacia el sur talvez debido al evento “El Niño” que afectó la zona, no obstante exhibió una alta dispersión (**Fig. 140a**). Entre el 2006 y 2009 el CG se ubicó en las cercanías de Lebu, destacándose el año 2007 ya que el CG se desplazó hacia el sur y en paralelo la zona de estudio estuvó bajo una tendencia positiva en las anomalías de TSM (Inocar, 2007). Los años 2010 y 2011 los CG se situaron nuevamente en el golfo de Arauco, exibiendo altas dispersiones en dichos años. Finalmente, en los años 2012 y 2013 los CG presentan un fuerte desplazamiento y alcanzan la isla Mocha en el último año, debido a las escasas agregaciones encontradas en el extremo norte de la zona de estudio.

Anchoveta

En diciembre de 1999 el área ocupada por el recurso alcanzó app. las 7.000 mn^2, con una gran mayoría de celdas de baja densidad, en tanto que en el 2001 la

cobertura espacial presentó una disminución y un decrecimiento en las concentraciones de las agregaciones. En el año 2002 la especie sigue aumentando su cobertura espacial y su biomasa, especialmente en el extremo sur. En el año 2003-2004, la zona de estudio estuvo bajo la influencia del fenómeno de "El Niño" (Inocar, 2003) que trajó como resultado un fuerte incremento en la cobertura territorial y el recurso se distribuyó a lo largo de toda la costa (**Fig. 138**), paralelamente se produjó una brusca disminución en las densidades. En relación a las condiciones ambientales, se destaca que la especie presentó una moda en las isotermas entre 11 y 13ºC, y en isohalinas más altas respecto de años anteriores (**Fig. 139b**).

En el período 2005-2006, la zona estuvo en un período de transición hacia condiciones ambientales más frías y el recurso se ubicó preferentemente en las isotermas de 11 y 12ºC, además se observó una disminución de la extensión geográfica y, al igual que la sardina, la distribución espacial reveló una disminución de las agregaciones al sur de isla Mocha. El 2007 la zona de estudio estuvó bajo un evento "El Niño" de características leves (Inocar, 2007) y coincidentemente se vuelve a producir una gran disminución de las densidades de la especie. En los años 2008-2009 la anchoveta mostró un repunte en su cobertura geográfica con un foco de altas concentraciones frente a Corral, no obstante las agregaciones continúan disminuyendo sus densidades y se registró una ausencia relativa del recurso al sur de isla Mocha (**Fig. 138**).

El período 2010-2012 se caracterizó por exhibir las más bajas densidades de toda la serie analizada, con una repartición espacial mínima que se centró al norte de Talcahuano; así en los diagramas Hovmoller se apreció la desaparición del recurso al sur del golfo de Arauco (**Fig. 138b)**. En cuanto a las variables ambientales la especie tuvo como rango preferente las isohalinas de 34,3 y 36,5 psu y una moda en

las isotermas de 12 y 13ºC, la cual varió en el año 2012 (**Fig. 139b**). En el año 2013 se reportó un IOC=6,8%, valor que es mucho más alto que el año precedente y que es el más alto del período 2010-2013, en este sentido la especie presentó un foco principal al NW de Constitución. Este año, la anchoveta exhibió una moda en las isotermas de 11 y 12ºC y una franja óptima entre los 34,3 y 34,5 psu.

Al analizar los centros de gravedad (CG) de las distribuciones de anchoveta en el período 2001-2004 se situaron frente a Lebu (a excepción del 2003) en el cual el CG se desplazó hacia el norte debido talvez al fenómeno de “El Niño” que afectó la zona (**Fig. 140**). En el 2005 el CG se desplazó al norte hacia los alrededores de Talcahuano, influenciado por la disminución de las agregaciones al sur de Isla Mocha. Luego, en el período 2006-2008 exhibieron un continúo corrimiento hacia el sur alcanzando las cercanías de Pto. Saavedra influenciado por altas concentraciones que se observaron en Corral, aunque con una gran dispersión. En el período 2009-2010, los CG se ubicaron en las proximidades de la latitud 36°S inducidos por la aparición de agregaciones frente a Constitución. En los años 2011 y 2012, los CG sobrepasaron la latitud 36ºS, debido a la desaparición del recurso al sur del golfo de Arauco, para el 2013 volver a migrar al sur localizándose frente al río Itata.

4.4. Modelamiento estadístico de la densidad acústica de anchoveta y sardina común y las condiciones bio-oceanográficas

4.4.1. Descripción meridional y latitudinal de la distribución de las variables predictoras

a) *Sardina común*

La sardina común tanto en verano como en otoño se localizó mayoritariamente entre las latitudes 39°S y 40°S, y asociada principalmente a las tres primeras millas náuticas de costa En verano la profundidad modal de sus agregaciones estuvo caracterizada por un fuerte gradiente latitudinal negativo con valores desde los 40 m entre 33°S-34°S hasta los 8 m entre los 37°S-38°. En el sector de mayor concentración meridional la sardina mostró una profundidad modal cercana a los 20 m y una alta variabilidad. En otoño el gradiente meridional fue menos marcado y la moda de la profundidad de sus agregaciones en la zona de mayor concentración fue de 22 m. Durante el crucero de verano el recurso exhibió un gradiente positivo en el sentido longitudinal, profundizándose (desde los 13,5 m a los 36 m) mientras se alejaba de la costa (desde las 3 mn a 9 mn de costa). El sector costero donde se concentró la mayoría del recurso presentó profundidades modales de 13,5 m, con rangos de variación entre los 13,5 m y 21 m. Similar comportamiento longitudinal se detectó en otoño con una profundización entre 17 m y 37 m en el mismo intervalo de distancia a costa, con una profundidad modal de 17 m en la zona más costera, zona donde se concentró, al igual que en el crucero de verano, la mayoría del recurso (**Figs. 141 y 142**).

Las temperaturas en las que se distribuyó la sardina común en verano variaron entre 10°C y 15°C, con una moda cercana a 10,5°C en los sectores de mayor presencia

del recurso. En otoño el rango de temperatura asociado a esta especie fue más acotado, variando entre los 11,5°C y 13,5°C, y la temperatura modal en los sectores de mayor densidad de sardina fue 13,5°C. Durante el verano salinidad dentro del área de distribución del recurso presentó un rango entre 33,5-34,5 psu, con su valor modal en la zona de mayor presencia de sardina en torno a los 33,2 psu. En otoño la salinidad varió entre 33,0-34,3 psu y su valor modal en la zona de mayor presencia del recurso estuvo en los 33,4 psu. Durante el crucero de verano la densidad dentro del área de distribución de la sardina común varió entre los 24,8 y 26,6 (sigmaT), con un valor modal en torno a los 26,3 (sigmaT) en la zona de mayor densidad del recurso. Durante el crucero de otoño la densidad del agua de la zona de distribución de la sardina común varió entre los 24,8 y 26,2 (sigmaT), con una moda en torno a los 25,1 (sigmaT), en la zona de mayor densidad del recurso (**Figs. 141 y 142**).

Durante el crucero de otoño, el oxígeno disuelto que limitó la distribución de sardina común varió entre los 1.7 y 6,5 ml/l, con rangos entre los 0,1 y 8,9 ml/l. La zona de mayor densidad de sardinas tuvo un valor modal entre los 2,5 y 3,3 ml/l con rangos de variación entre 1,7 y 5,5 ml/l. Las concentraciones de clorofila en la zona de distribución del recurso variaron entre 0,4 y 5,9 mg/m^3, con rangos entre los 0,14 y 9,31 mg/m^3. Las densidades de clorofila que limitaron la zona de mayor concentración de sardina fueron entre los 3,0 y 5,8 mg/m^3, con valores modales cercanos a 4,2 mg/m^3. Las concentraciones de zooplancton en la zona donde estuvo distribuida la sardina común variaron entre los 100 y 1400 ind/m^3, con excepción de la zona entre los 37°S-38°S donde se registraron los mayores valores (valores modales cercanos a 6300 ind/m^3). La zona de mayor concentración de sardina estuvo asociada a valores de densidad modal de zooplancton de 750 ind/m^3 con rangos entre los 470 y 1200 ind/m^3. La zona norte de la distribución de anchoveta (33°S-38°S) estuvo caracterizada por bajas densidades de fitoplancton, con concentraciones modales menores a 35 cel/L y rangos de variación muy estrechos.

Al sur de los 38°S la situación cambia y las concentraciones aumentan desde 590 a 1250 cel/L con rangos de variación entre los 470 y 1300 cel/L. Las mayores densidades de anchoveta estuvieron asociadas a concentraciones modales de 650 cel/L con rangos entre los 300 y 950 cel/L (**Fig. 141**)

Los gradientes que limitaron la distribución de sardina estuvieron caracterizados por su bajo rango de variación y estabilidad de sus valores modales en toda la zona. Se destaca la fuerte presencia de valores atípicos en las zonas de mayor concentración del recurso (entre el 39-40°S y dentro de las 3 primeras mn de costa). Los gradientes térmicos que limitaron la distribución del recurso fueron positivos con valores modales en torno a 0,02 °C/m y rangos de variación entre 0 y 0,45 °C/m. Los gradientes salinos asociados a la sardina fueron principalmente negativos con valores modales en torno a -0.015 psu/m y rangos entre 0 y -0,07 psu/m. Los gradientes de oxígeno que limitaron la distribución de sardina común fueron principalmente positivos, con modas entre 0,01 y 0,04 ml/L/m y rangos de variación entre -0,05 y 0,4 ml/L/m. Los gradientes de clorofila en la zona de distribución del recurso tuvieron una moda cercana a cero, con rangos de variación entre los -0,11 y 0,18 cel/L/m. Finalmente los gradientes de densidad en la zona de distribución de sardina común se caracterizaron por ser mayoritariamente negativos, con valores modales cercanos a -0,01 sigmaT/m y rangos de variación entre 0 y -0,157 sigmaT/m (**Fig. 141**).

b) *Anchoveta*

La anchoveta durante el crucero de verano se detectó en dos grandes sectores. El principal acumuló el 56% de su densidad acústica y se ubicó entre los 39-40°S. Las agregaciones de anchoveta en este sector se encontraron a una distancia de costa de 4 mn con rangos entre las 0,5 y 9 mn. Estas agregaciones se ubicaron a una profundidad modal de 12,5 m, con un amplio rango de variación entre los 6 y 40 m.

La temperatura donde se distribuyeron dichas agregaciones presentó una moda de 10,8°C con rangos de variación entre los 9,8°C y 13,5°C. La salinidad que limitó la distribución de la anchoveta en este sector tuvo un valor modal de 34,17 psu, con rangos entre 33,8-34,4 psu, mientras que la densidad exhibió valores modales de 26,15 sigmaT con rangos entre los 25,3 y 26,5 sigmaT. Un segundo sector de concentración de anchoveta se detectó durante el crucero de verano entre los 35-37°S y concentró el 37% del total de anchoveta. En el lado norte de dicho sector se encontró a la anchoveta bastante asociada a la costa, con una moda de 3,7 mn y rangos de variación estrechos (2,1 y 6,3 mn), con profundidades modales de 12,5 m y un amplio rango de variación (7 y 23,5 m), temperaturas con moda en 11,8°C con un estrecho rango de variación (11,4 y 12,5°C) y valores modales de salinidad y densidad de 34,5 psu y 26,2 sigmaT respectivamente, ambos con estrechos rangos de variación en torno a la moda. EL extremo sur de este sector, asociado a los 35-36°S presento agregaciones de anchoveta mucho más oceánicas, con modas de 11,7 mn y un amplio rango de variación (4,5 y 20,3 mn). Pese a lo anterior la distribución batimétrica de las agregaciones fue bastante somero, con valores modales de 9 m y estrecho rango de variación (6 y 12 m). La temperatura que limitó su distribución presentó una moda de 13,1°C con rangos de variación entre los 12,1 y 14,3 °C.

La salinidad observada en este sector presentó una moda de 34,3 psu con rangos de variación entre los 34,2 y 34,4 psu y la densidad asociada a la distribución de anchoveta en este sector presentó una moda de 25,8 sigmaT y rangos de variación entre los 25,6 y 26,1 sigmaT. (**Fig. 143**).

Durante el crucero de otoño, también la anchoveta se detectó principalmente en dos sectores. El más importante estuvo entre los 35-36°S concentrando el 70% de las densidades acústicas totales del recurso. Sus agregaciones se observaron asociadas a la costa, con moda de 2,7 mn y un estrecho rango de variación (1,1 y

6,6 mn). La profundidad media de sus agregaciones tuvo una moda de 22 m con amplio rango de variación (8 y 39 m), la temperatura modal de sus agregaciones fue de 12,4°C y amplio rango de variación (11,6° y 12,8°C). La salinidad que limitó la distribución de anchoveta en este sector tuvo una moda de 34,29 psu y estrechos rangos de variación (34,25 y 34,33 psu) mientras que la densidad mostró una moda de 25,96 sigmaT con rangos de variación entre los 25,77 y 26,13 sigmaT. Un segundo sector de concentración del recurso se detectó entre los 38-40°S y concentró el 28% de las densidades acústicas de anchoveta. En este sector las agregaciones presentaron una distancia a la costa con moda cercana a las 5 mn aunque el extremo sur presentó un amplio rango de variación (0,6 a 25,4 mn). Las profundidades medias de las agregaciones de anchoveta mostraron una moda de 14,5 m en el extremo norte y de 19 m en el extremo sur, aunque sus rangos de variación fueron prácticamente los mismos (6 y 40 m). La temperatura que limitó la distribución de la anchoveta en esta zona presentó una moda en torno a los 13,5°C con un estrecho rango de variación (13,3 y 13,8°C). La salinidad en este sector presentó una moda de 33,4 psu y rangos de variación amplios (32,8 a 33,6 psu). Finalmente la densidad donde se distribuyó la anchoveta tuvo una moda de 25,05 sigmaT con rangos de variación entre los 24,8 y 25,3 sigmaT (**Fig. 144**).

Durante el crucero de verano se pudieron medir más variables oceanográficas las cuales se describen a continuación. En el foco de concentración entre los 39-40°S las concentraciones de oxígeno que limitaron la distribución de anchoveta mostraron un moda de 3,9 ml/L y un amplio rango de distribución (0,8 a 6,6 ml/L). La concentración de clorofila donde se ubicó la anchoveta mostró una moda de 4,03 mg/m3 y también presentó un amplio rango de variación (0,6 a 10,8 mg/m3). Las concentraciones de zooplancton asociadas a la distribución de anchoveta mostraron modas de 620 ind/m^3 con rangos entre los 150 a 1.400 ind/m^3.

Las concentraciones de fitoplancton que limitaron la distribución del recurso en este foco presentaron los mayores valores de toda la zona de estudio, con moda de 710 cel/L y rangos entre los 600 y 790 cel/L. Dentro del segundo foco de concentración (35-37°S) se detectaron concentraciones modales bajas en el sector norte del foco, con valores en torno a 2,3 ml/L y rangos de variación de 1,8-3,5 ml/L, mientras que en el extremo sur del foco la concentración de oxígeno en el cual se detectaron las anchovetas fue mayor, con moda de 5,3 ml/L y rangos de variación entre los 3,2 y 6,1 ml/L. La clorofila en esta zona siguió el mismo patrón, presentando menores valores en el sector norte, con modas de 0,45 mg/m3 y estrechos rangos de variación (0,33 a 0,91 mg/m3) y mayores modas en el sector sur, con valores de 2,95 mg/m3 y rangos de variación más amplios (1,83 a 5,92 mg/m^3). El zooplancton en este sector también mostró diferencias meridionales, con medianas en el sector norte de 1.340 ind/m^3 y estrechos rangos de variación (1.160 a 1.600 ind/m^3), mientras que en el extremo norte del foco los valores modales fueron de 580 ind/m^3, pero con amplios rangos de variación (270 a 2.600 ind/m^3). Los valores de concentración de fitoplancton asociados a distribución de anchoveta evidenciaron modas bastante bajas, con valores de entre los 9 y 18 cel/L y rangos de variación estrechos (0 a 80 cel/L) (**Fig. 143**)

Los gradientes que limitaron la distribución de anchoveta estuvieron caracterizados por su bajo rango de variación y estabilidad de sus valores modales en toda la zona. Se destaca la fuerte presencia de valores atípicos en las zonas de mayor concentración del recurso. Los gradientes térmicos que limitaron la distribución del recurso fueron positivos con valores modales en torno a 0,01°C/m y rangos de variación entre 0 y 0,5 °C/m. Los gradientes salinos asociados a la anchoveta fueron principalmente negativos con valores modales en torno a -0.001 psu/m y rangos entre 0 y -0,09 psu/m. Los gradientes de oxígeno que limitaron la distribución de anchoveta común fueron principalmente positivos, con modas entre -0,004 y

0,02 ml/L/m y rangos de variación entre -0,004 y 0,5 ml/L/m. Los gradientes de clorofila en la zona de distribución del recurso tuvieron una moda cercana a cero, con rangos de variación entre los -0,04 y 0,07 cel/L/m. Finalmente los gradientes de densidad en la zona de distribución de anchoveta se caracterizaron por ser mayoritariamente negativos, con valores modales cercanos a -0,002 sigmaT/m y rangos de variación entre 0 y -0,164 sigmaT/m (**Fig. 144**)

4.4.2. Análisis Inferencial

En el procedimiento de selección de variables a través de step.gam se determinaron relaciones paramétricas y no paramétricas entre la densidad acústica de sardina común y anchoveta con predictores de tipo espaciales y bio-oceanográficos. Para sardina común fueron significativas en verano las variables latitud, profundidad media de las agregaciones, salinidad, oxígeno disuelto, concentración de zooplancton, gradiente de oxígeno y gradiente de cloa, mientras que en otoño solo fueron significativos las variables espaciales profundidad de las agregaciones y distancia de costa. (**Figs. 145 y 146, Tabla 128a**). Para anchoveta las variables significativas en verano fueron profundidad media de las agregaciones, temperatura y concentración de oxígeno disuelto, mientras que en otoño el modelo sólo ajustó la variable distancia de costa de las agregaciones como significativa (**Figs. 147 y 148, tabla 128b**).

EL grado de explicación de la variabilidad de la variable a modelar está dado por el valor del pseudo coeficiente de determinación. EL modelo ajustado para la sardina común en verano explicó el 32% de la variabilidad total, mientras que en otoño sólo dio cuenta del 5%. Los modelos ajustados para anchoveta en verano dan cuenta del 24% de la variabilidad total de la densidad acústica del recurso, mientras que en otoño el modelo ajustado solo llegó a explicar el 10% de ella (**Tablas 128 a y b**). Las **Figs. 145 y 146** muestran las relaciones entre la variable modelada (densidad

acústica de sardina común y anchoveta) y las variables predictoras. Cada gráfico representa en el eje “y” el efecto relativo del predictor sobre la variable modelada y en el eje “x” se representan los valores originales del predictor. Se testearon dos tipos de suavizadores y se decidió por el que entregó el menor valor de AIC. En el crucero de verano (RECLAS1301) tanto para sardina común como para anchoveta el suavizador seleccionado fue de tipo splines (**Figs. 145 y 146)**, mientras que en crucero de otoño el suavizador con menor AIC fue de tipo loess (**Figs 147 y 148).**

Para sardina común en verano se pudo observar una relación lineal (paramétrica) del predictor Latitud con la variable respuesta. Las amplias bandas de confianza (95%) en el sector norte del área de estudio no proporcionan ninguna información válida. Pero entre los 38°S y 40°S se podría pensar en una asociación negativa de la latitud con la densidad acústica de sardina, que sería mayor entre los 38-39°.

El predictor profundidad media fue suavizado con una función splines y mostró una asociación positiva con la densidad acústica de sardina desde los valores más someros hasta los 12 m, decreciendo en forma constante a mayores profundidades. El predictor salinidad también fue suavizado con una función splines y mostró una configuración tipo domo, con un máximo en los 33,8 psu. A valores mayores las asociaciones siguen siendo positivas pero con tendencia decreciente, hasta volverse negativas a valores mayores a 34,2 psu. Los valores extremos (bajo los 33,5 y sobre los 34,3) presentan ensanchamientos de sus respectivas bandas de confianza, por lo que dejan de ser confiables las tendencias en dichas zonas.

El oxígeno suavizado con splines mostró una tendencia positiva y decreciente, con sus menores valores de concentración asociados a la presencia de sardina, y a medida que el agua se oxigenaba esta relación fue decreciendo, para volverse negativa a valores mayores a 3 mg/m3. Para valores extremos (menores a 1 y mayores a 5,5 mg/m3) las bandas de confianza se ensanchan y dejan de ser

confiables las tendencias en estas zonas. El predictor suavizado Zooplancton mostró una asociación positiva con la densidad de sardina común desde sus valores más bajos hasta aproximadamente los 1.200 ind/m3. Para valores mayores la tendencia se vuelve decreciente y negativa. Valores por sobre los 2.000 presentan bandas de confianza muy amplias, por lo que las tendencias en esta zona no son confiables.

Las asociaciones de la densidad de sardina común con la variable predictora suavizada Gradiente de Oxígeno mostró una forma de domo, con tendencias positivas y crecientes a valores bajos, exhibiendo su máximo a valores cercanos a 0,25 mg/L/m, para posteriormente comenzar a decaer y tornarse negativa a valores por sobre los 0,45 mg/L/m. A valores mayores las bandas de confianza se ensanchan y dejan de ser confiables. Finalmente la variable predictora suavizada Gradiente de clorofila presentó un pequeño domo a valores por sobre el cero, siendo solo esta pequeña zona la de asociación positiva con la variable respuesta, y tornándose decreciente y negativa a valores por sobre los 0,3 mg/m3/m (**Fig. 145**).

En el crucero de otoño el modelo se ajustó solo con dos variables predictoras del tipo espacial. La variable profundidad media (suavizada con loess) mostró un comportamiento similar al crucero de verano, con una tendencia positiva decreciente entre los valores más someros hasta aproximadamente los 20m. A mayores profundidades la relación entre el predictor y la variable respuesta se vuelve negativa y sigue siendo decreciente. Valores inferiores a 10 m o superiores a 35 m se encuentran con amplias bandas de confianza, por lo que sus tendencias no son confiables. La variable distancia a la costa mostró una configuración de domo con una meseta algo extendida. Bandas de confianza muy ajustadas dan seguridad de una relación creciente entre el alejamiento de la costa y la densidad de sardina común, la que se torna positiva por sobre las 2 mn y se mantiene relativamente estable (positiva, sin tendencia) entre las 3 y 7 mn de costa. Valores por sobre este último se asocian de manera negativa y decreciente con la variable

respuesta y las bandas de confianza se ensanchan, por lo que las tendencias más allá de esta distancia no son confiables (**Fig. 146**).

La anchoveta durante el crucero de verano mostró una asociación tipo domo con el predictor profundidad media (suavizado splines), con una tendencia negativa pero creciente desde los valores más someros hasta volverse positiva por sobre los 9 m. Luego esta tendencia se mantiene positiva y creciente hasta alcanzar su máximo a profundidades cercanas a los 14 m, para luego tornarse decreciente, aunque esta relación sigue siendo positiva hasta valores cercanos a 24 m de profundidad. Para profundidades mayores la relación es negativa y decreciente y las bandas de confianza se ensanchan, lo que hace poco confiable su interpretación. La densidad de anchoveta mostró en verano una asociación creciente con el predictor temperatura (suavizado splines), siendo esta negativa para valores menores a 11°C. Por sobre este umbral y hasta los 13,3°C la tendencia se vuelve nula y próxima a los valores cero, para volverse creciente y positiva a valores superiores a 13,3°C, aunque las bandas de confianza se ensanchan rápidamente en dicha zona, por lo que estas relaciones se tornan poco confiables.

La variable predictora oxígeno disuelto (suavizado splines) mostró una asociación positiva y máxima en bajas concentraciones. Esta relación va disminuyendo a medida que el agua se vuelve más oxigenada hasta un umbral cercano a los 4,5 mg/m3. A concentraciones de oxígeno mayores, la relación con la densidad de anchoveta se torna negativa y por sobre los 6 mg/m3 (y bajo los 2 mg/m3) las bandas de confianza se ensanchan, lo que hace poco confiable las predicciones en dichas zonas (**Fig. 147**).

La anchoveta durante el crucero de otoño solo mostró asociaciones con una variable predictora distancia a la costa (suavizada loess). La relación con la variable respuesta se presentó positiva, con forma de un pequeño pick entre las 2 y 3 mn. A

valores por sobre éstos, la relación se tornó negativa y decreciente para finalmente hacerse positiva a valores mayores a 10 mn, aunque las amplias bandas de confianza no hace fiable esta tendencia (**Fig. 148**).

5. *Caracterizar y analizar las agregaciones del recurso anchoveta y sardina común en el área de estudio.*

5.1. Descripción latitudinal de la distribución de las variables predictoras

Se analizan y entregan los resultados correspondientes a detecciones de anchoveta y sardina común de los cruceros Reclas 1301 (crucero 1) y Reclas 1305 (crucero 2). En ambos casos la muestra fue separada por especie y en agregaciones diurnas y nocturnas, considerándose en el crucero 1 como diurnas a las detecciones comprendidas entre las 06:45 horas y las 21:00 horas, y en el crucero 2 como diurnas a las detectadas entre las 08:00 y 19:00 horas. En ambos casos las agregaciones nocturnas se consideraron en el período restante para completar las 24 horas.

Se entregan los resultados de los valores de los descriptores morfológicos y batimétricos de estas especies analizándose las diferencias que presentan en ambiente diurno y nocturno, determinándose también la variación que presentan estos descriptores según zonas de distribución.

Se aplica un análisis de componentes principales para establecer y jerarquizar las variables individuales o agrupadas que permitan diferenciar o caracterizar las agregaciones, separadas por especie y en ambiente diurno y nocturno.

5.2. Resultados agregaciones diurnas y nocturnas

Se detectó un total de 508 agregaciones en el crucero Reclas 1201, de las cuales el 77% (390) correspondió a sardina común, el restante 23% (118) correspondió a anchoveta. En período diurno se detectaron 107 y 386 agregaciones de anchoveta y sardina común, respectivamente, mientras que en la noche se detectaron 11 y 4, respectivamente.

En el crucero Reclas 1205 se detectó un total de 1.420 agregaciones, de las cuales el 82% (1.158) correspondió a sardina común y el 18% a anchoveta. Durante el día se detectaron 191 y 1.056 agregaciones de anchoveta y sardina común, respectivamente. En la noche, en el mismo orden se detectaron 71 y 102 agregaciones, respectivamente.

5.3 Descriptores morfológicos

Las **Tablas 129a y b** entregan los resultados para las agregaciones diurnas de anchoveta y sardina común, para el crucero 1 mientras que las **Tablas 130 y 131** contienen los resultados diurnos del crucero 2 para las mismas especies. Las **Tablas 132 y 133** contienen los resultados nocturnos para el crucero 1 y las **Tablas 134 y 135** los resultados nocturnos del crucero 2 para anchoveta y sardina común respectivamente.

En el crucero 1 las agregaciones diurnas de anchoveta presentaron un largo promedio de 19 m (ds±16) mientras que el promedio del largo de agregaciones de sardina común fue de 29 m (ds±54). En el crucero 2 las agregaciones diurnas de anchoveta presentaron un largo promedio de 23 m (ds±41) mientras que el promedio del largo de agregaciones de sardina común fue de 39 m (ds±105).

En la noche en ambos cruceros el largo de agregaciones de anchoveta y sardina común alcanzaron extensiones superiores que en el día, con 543 m (ds±428) y 101 m (ds±113) en el crucero 1, respectivamente, y con 524 m (ds±1.124) y 275 m (ds±857) en el crucero 2, respectivamente. En ambos cruceros en ambiente diurno las agregaciones de sardina presentaron mayor extensión promedio que las de anchoveta, mientras que en la noche las agregaciones de anchoveta presentaron mayor largo promedio que las de sardina (**Figs. 149 y 150**), se debe consignar que el bajo número de agregaciones de anchoveta y sardina detectadas en ambiente nocturno en el crucero 1 (11 y 4, respectivamente), aumenta la incertidumbre respecto a la representatividad de los promedios obtenidos para ambas especies esa campaña en dicha condición.

Los valores promedio del alto en el crucero 1 durante el día resultaron en 3,9 m (ds±2,2) y 4,7 m (ds±3,1) para anchoveta y sardina diurnas, y de 3,0 m (ds±1,5) y 4,2 m (ds±3,5) para anchoveta y sardina nocturnas, respectivamente (**Fig. 151**). En el crucero 2 los valores promedio del alto en ambiente diurno fueron de 3,6 m (ds±3,0) y de 3,2 m (ds±2,2) para anchoveta y sardina, mientras que en la noche los valores fueron de 3,5 m (ds±3,3) y 3,4 m (ds±3,4) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 152**).

La elongación (relación largo/alto de las agregaciones), durante el crucero 1 alcanzó valores promedio de 5,8 (ds±5) para anchoveta y de 8,4 (ds±15) para sardina, y en la noche un valor promedio bastante superior en anchoveta de 189 (ds±128) y sardina de 83 (ds±142) (**Fig. 153**). En el crucero 2 durante el día, anchoveta presentó menor valor de elongación que sardina (al igual que el crucero 1) con 6,6 (ds±8) para anchoveta versus 10,9 (ds±19) para sardina, y en la noche, valores promedio superiores para ambas especies con valores de 75 (ds±144) en anchoveta y de 40 (ds±112) para sardina común (**Fig. 154**).

Durante el día en el crucero 1, anchoveta y sardina presentaron valores de perímetro promedio de 54 m (ds±45) y 91m (ds±162), respectivamente, mientras que en la noche los valores promedio fueron de 2.341 m (ds±1.974) y 349 m (ds±436) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 155**). En el crucero 2, anchoveta y sardina presentaron valores diurnos de perímetro de 76 m (ds±142) y 116 m (ds±320), respectivamente, mientras que en la noche los valores fueron de 3.172 (ds±8.046) y 853 (ds±2.723) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 156**).

El área promedio en ambiente diurno en el crucero 1 resultó en 76 m^2 (ds±104) para anchoveta y en 144 m^2 (ds±373) para sardina. En la noche los valores fueron de 1.836 m^2 (ds±2.025) y de 213 m^2 (ds±125) para ambas especies, respectivamente (**Fig. 157**). En el crucero 2, durante el día los valores de anchoveta y sardina fueron de 130 m^2 (ds±400) y 201 m^2 (ds±855), respectivamente, mientras que en la noche los promedios fueron de 6.662 m^2 (ds±11.273) para anchoveta y de 2.943 m^2 (ds±11.086) para sardina común (**Fig. 158**).

El descriptor dimensión fractal, descriptor adimensional empleado para caracterizar la irregularidad del contorno de la agregación, alcanzó durante el día en el crucero 1 valores promedio de 1,27 (ds±0,15) y 1,30 (ds±0,19) para anchoveta y sardina, respectivamente. En la noche ambas especies presentan mayores valores promedio respecto a sus valores diurnos, con 1,70 (ds±0,25) y 1,53 (ds±0,39) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 159**). En el crucero 2 también los valores nocturnos son superiores a los valores diurnos, con valores promedio de anchoveta y sardina durante el día de 1,37 (ds±0,26) y 1,45 (ds±0,57), respectivamente, versus 1,55 (ds±0,21) y 1,40 (ds±0,18) para ambas especies, respectivamente (**Fig. 160**).

5.4. Descriptores batimétricos

Las profundidades promedio de las agregaciones de anchoveta y sardina común presentan resultados diferentes en ambiente diurno, encontrándose en ambos cruceros que sardina se encuentra a mayor profundidad que anchoveta. En el crucero 1 las profundidades promedio diurnas fueron de 9,6 m (ds±6.7) y de 17,6 m (ds±11,6) para anchoveta y sardina, respectivamente, mientras que en el crucero 2 las profundidades promedio fueron de 18,5 m (ds±8,2) para anchoveta y de 21,3 m (ds±8,8) para sardina, observándose además que en el crucero 2 en ambas especies la profundidad promedio aumenta respecto al crucero 1. En ambiente nocturno en el crucero 1 los valores promedio fueron de 10,6 m (ds±5,8) para anchoveta y 7,5 m y (ds±2,4) para sardina (**Fig. 161**), mientras que en el crucero 2 el valor de la profundidad para anchoveta fue de 17,3 m (ds±7,0) y para sardina de 17,3 m (ds±10,6) (**Fig. 162**), observándose también la tendencia observada en años anteriores del aumento en la profundidad promedio de ambas especies en el crucero 2 respecto al crucero 1.

La profundidad promedio del fondo en que fueron detectadas estas especies en el crucero 1 durante el día fue de 128 m (ds±169) y 41 m (ds±54) para anchoveta y sardina, respectivamente. En la noche las profundidades promedio de los fondos fueron de 113 m (ds±162) para anchoveta y de 111 m (ds±138) para sardina (**Fig. 163)**. En el crucero 2 los valores de los fondos promedio durante el día fueron de 18 m (ds±8) para anchoveta y 25 m (ds±8) para sardina. En la noche, las profundidades promedio de los fondos fueron de 46 m (ds±22) y 20 m (ds±10) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 164**).

El descriptor índice de altura refleja la posición relativa de las agregaciones con respecto al fondo. En el crucero 1 los valores promedios de este descriptor durante el día para anchoveta y sardina alcanzaron el 77% (ds±24 y 38% (ds±29),

respectivamente. Durante la noche los valores promedio fueron 76% (ds±25) para anchoveta y de 85% (ds±14) para sardina (**Fig. 165**). En el crucero 2 en ambiente diurno los valores promedio fueron de 43% (ds±21) para anchoveta, y de 17% (ds±12) para sardina. En ambiente nocturno los valores fueron de 58% (ds±18) y 17% (ds±11) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 166**).

5.5 Distancia a la costa

En el crucero 1, las agregaciones de anchoveta durante el día fueron detectadas en un rango entre 1 y 25 mn de la costa, ubicándose en promedio a 7 mn, mientras que las de sardina abarcaron un rango entre 0,7 y 21 mn de la costa con promedio en 5 mn. En ambiente nocturno en el crucero 1, anchoveta se ubicó entre 3 y 19 mn con promedio en 8 mn. Sardina presentó un rango entre 2 y 4 mn con promedio en 3 mn (**Fig. 167**). Durante el crucero 2, en ambiente diurno, anchoveta se ubicó entre 1 y 26 mn de la costa, con promedio en 5 mn, mientras que sardina fue detectada entre 1 y 24 mn de la costa promediando en 4 mn. En ambiente nocturno el rango de ubicación de anchoveta fue entre 1 y 14 mn con promedio en 4 mn mientras que sardina también fue detectada entre 1 y 14 mn con promedio en 4 mn (**Fig. 168**).

5.6 Descriptores de energía y densidad

En ambos cruceros y en ambiente diurno y nocturno, las agregaciones de sardina presentan mayor valor promedio de s_A que las de anchoveta. En el crucero 1 los valores promedio de energía retrodispersada fueron de 1.006 s_A (ds±2.717) para anchoveta y .de 3.994 s_A (ds±3.696) para sardina común. Durante la noche los valores fueron de 790 s_A (ds±1.340) y de 2.349 s_A (ds±2.919) para anchoveta (11 observaciones) y sardina (4 observaciones), respectivamente (**Fig. 169**). En el crucero 2 la anchoveta presentó un valor promedio de 2.720 s_A (ds±13.910) mientras

que para sardina común fue de 6.312 s_A (ds±43.948). En la noche los valores fueron de 2.066 s_A (ds±7.840) y de 14.528 s_A (ds±71.079) para anchoveta y sardina, respectivamente (**Fig. 170**).

Al estandarizar los valores de energía retrodispersada refiriéndolas al área de cada agregación y obteniéndose un valor referido a la densidad acústica en s_A/m^2, se observa que en ambos cruceros y en ambas especies las agregaciones se presentan más densas en ambiente diurno que nocturno.

En el crucero 1 durante el día anchoveta presenta una densidad acústica promedio de 12,0 s_A/m^2 (ds±15,4) y sardina común una densidad de 18,7 s_A/m^2 (ds±46,5). En la noche las agregaciones de anchoveta y sardina común presentan una densidad promedio de 0,9 s_A/m^2 (ds±1,3) y 9,9 s_A/m^2 (ds±7,4), respectivamente. (**Fig. 171**). Durante el crucero 2 se obtuvo un promedio diurno de densidad acústica para anchoveta y sardina de 9,5 s_A/m^2 (ds±11,7) y 15,9 s_A/m^2 (ds±81), respectivamente. En la noche anchoveta presentó un promedio de 5,9 s_A/m^2 (ds±13,1) y sardina común de 11,4 s_A/m^2 (ds±27,4) (**Fig. 172**).

A partir de información de tallas medias por zona, TS por especie y valores del coeficiente de dispersión volumétrico (Sv) se calculó la densidad volumétrica por agregación, expresada en Nº de individuos por m^3. Los resultados son coincidentes con los valores de la densidad acústica, observándose mayores valores de densidad durante el día que en la noche para ambas especies, con la excepción en sardina en el crucero 1 nocturno, donde dado el bajo número de agregaciones detectadas (4) puede no reflejar tendencia general, observándose un valor especialmente alto en la noche y que sube ostensiblemente el promedio para este descriptor.

La densidad volumétrica de anchoveta en el crucero 1 diurno varió entre 1 y 221 Ind/m^3, con promedio en 37 Ind/m^3, mientras que sardina presentó densidades muy

superiores con rango entre 1 y 1.364 Ind/m^{3}con promedio en 52 Ind/m^3. En la noche el rango para anchoveta fue entre 0,1 y 15 Ind/m3 con promedio en 3 Ind/m^3 mientras que para sardina el rango de las cuatro agregaciones detectadas fue entre 1 y 243 Ind/m^3 con promedio en 78 Ind/m^3 (**Fig. 173**)

En el crucero 2 en ambiente diurno anchoveta varió su densidad volumétrica entre 0,3 y 136 Ind/m^3 con promedio en 15 Ind/m^3. Sardina varió entre 0,3 y 1.801 Ind/m^3 con promedio en 38 Ind/m^3. En ambiente nocturno anchoveta varió entre 0,2 y 75 Ind/m^3 con promedio en 7 Ind/m^3, mientras que sardina promedió 28 Ind/m^3 con rango entre 1 y 99 Ind/m^3 (**Fig. 174**).

5.7. Valores promedio descriptores por zona

A fin de observar la tendencia de los descriptores de las agregaciones respecto a la distribución espacial, se agruparon los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía de acuerdo a las 4 zonas definidas para anchoveta y sardina en ambiente diurno y nocturno.

La **Tabla 136** entrega los valores por zona diurno y nocturno de anchoveta para el crucero 1, dado el bajo número de detecciones en ambiente nocturno, no resiste análisis por zona. En el caso diurno el mayor número de detecciones fue en la zona 3 (43) seguida de la zona 4 (30) y zona 2 (20), a su vez las agregaciones de mayor tamaño se ubicaron en la zona 2 así como las agregaciones con mayor valor promedio de s_A y las que se detectaron a mayores fondos que en el resto de las zonas, sin embargo al observar los valores de las densidades volumétricas se observa que en la zona donde la talla promedio de anchoveta era mas pequeña la densidad volumétrica fue la mas alta (zona 1, talla 5 cm) con promedio de 76 Ind/m^3, mientras que en la zona donde la talla promedio de los individuos era mas grande, la densidad volumétrica fue menor (zona 4, talla 14,9 cm) alcanzando los 11 Ind/m^3,

implicando con esto que en agregaciones con individuos mas pequeños, éstos, tenderían a concentrarse más que en agregaciones con individuos de mayor tamaño (**Fig. 175**), no obstante las agregaciones con individuos mas grandes poseen una mejor respuesta acústica que las conformadas por individuos pequeños.

La **Tabla 137** entrega los por zona diurno y nocturno de sardina para el crucero 1, en este caso también se detectó un muy bajo número de agregaciones en ambiente nocturno por lo que no sería una muestra representativa. En el caso diurno se observa que el mayor número de agregaciones se detectó en la zona 3 (243) seguida de la zona 2 (66) y zona 1 (52), mientras que las agregaciones de mayor tamaño promedio (área) se detectaron en la zona 4 seguida de la zona 3. Las agregaciones con mayor s_A promedio se detectaron en la zona 4 (5.093 s_A) seguida de la zona 1 (3.706 s_A). En el caso de la densidad volumétrica, también se observa, al igual que con anchoveta, que la zona con los peces de tallas más pequeñas, las agregaciones presentan mayor número de individuos por m^3 que las zonas con peces de mayor tamaño (**Fig. 175**).

Las **Tablas 138 y 139** entregan los resultados diurnos y nocturnos promedio del crucero 2 para las dos zonas definidas para anchoveta y sardina, respectivamente. En el caso de anchoveta tanto en el día como en la noche el mayor número de agregaciones se detectó en la zona 1, zona donde también se obtuvieron los mayores valores de s_A promedio, si embargo las agregaciones de mayor tamaño se detectaron en la zona 2 (largo, perímetro, área) en el caso diurno, mientras que durante la noche las agregaciones de mayor tamaño (largo, perímetro, área) se detectaron en la zona 2. Respecto a la densidad volumétrica, se repite la tendencia de que en las zonas con peces de menor tamaño, las densidades de individuos por m^3 son mayores que en las zonas con individuos de mayor tamaño (**Fig. 176**). En el caso de sardina, en la zona 2 se presentaron las agregaciones de mayor tamaño (largo, perímetro, área), y con mucho mayor respuesta acústica que en la zona 1,

tanto en ambiente diurno como nocturno, respecto a las densidades volumétricas en individuos por m^3 se mantiene la tendencia observada anteriormente relacionada con el tamaño de los peces y las concentraciones por m^3 que presentan (**Fig. 176**).

5.8. Resultados análisis componentes principales

Se realizó el análisis de componentes principales ACP separando por crucero, especie y por condición diurna y nocturna, en el caso del crucero 1, el número de detecciones nocturnas de sardina y anchoveta impiden realizar el análisis.

Agregaciones diurnas de anchoveta y sardina común

Las matrices de correlaciones entre las variables originales para anchoveta de los cruceros 1 y 2 se entregan en las **Tablas 140 y 141**, respectivamente. En ambos cruceros se encontró las mejores asociaciones entre la variable morfométrica largo con las variables perímetro, elongación y área. Entre cruceros se detecta una mejor asociación en el crucero 2 de los s_A con el área (0,87), largo (0,86) y perímetro (0,76) que la observada en el crucero 2, donde las relaciones de los s_A fueron de 0,68, 0,51 y 0,56 para el área, largo y perímetro, respectivamente. También en ambos cruceros se observa una buena relación entre la densidad acústica y la densidad volumétrica, de r=0,53 en el crucero 1 y de r=0,88 en el crucero 2. La mejor asociación que se encuentra en el crucero 2 respecto al crucero 1 se explicaría debido a la mayor homogeneidad en las tallas del crucero 2, lo que se refleja en el menor número de zonas en que fue dividida el área de estudio, como se observó que agregaciones con peces de mayor tamaño entregan mejor respuesta acústica que las agregaciones con peces de menor tamaño, entonces la densidad acústica tendería a relacionarse mejor con la densidad volumétrica en las agregaciones de peces de mayor tamaño o por lo menos de tallas homogéneas.

Las **Tablas 142 y 143** entregan los valores de las correlaciones de las variables originales con los componentes principales para anchoveta diurna para los cruceros 1 y 2, respectivamente. En el crucero 1, el componente 1 asocia fuertemente a las variables morfométricas perímetro, área y largo junto al descriptor de energía s_A, mientras que el componente 2 asocia principalmente a las variables índice de altura y profundidad del fondo (negativa) con la elongación. Tambié se aprecia la relación entre las variables densidad acústica y densidad volumétrica con la dimensión fractal (negativa), implicando que las agregaciones de mayor densidad generan menores valores de dimensión fractal, siendo agregaciones más cohesionadas en sus bordes.

El crucero 2 presenta similar relación de las variables originales con los componentes principales, con la diferencia que esta vez el componente 1 asocia además a los descriptores de densidad volumétrica y densidad acústica junto al de energía y los descriptores morfométricos, el componente 2 relaciona a la profundidad del fondo y negativamente a las variables de densidad, indicando que a mayores fondos las agregaciones presentarán menos densidad acústica y volumétrica.

Las matrices de correlaciones para las agregaciones diurnas de sardina común se entrgan en las **Tablas 144 y 145** para los cruceros 1 y 2, respectivamente. En ambos cruceros se encontró las mejores asociaciones entre las variables morfométricas largo, perímetro, elongación y área y entre estos descriptores y la variable energética s_A, especialmente la relación s_A-Area que en esta especie alcanzó un r=0,81 en el crucero 1 y un r=0,86 en el crucero 2, también se encontró una alta correlación entre la densidad acústica y densidad volumétrica en ambos crucero, alcanzando un r=0,78 y r=0,90 en el crucero 1 y 2, respectivamente.

Las **Tablas 146 y 147** entregan los valores de las correlaciones de las variables originales con los componentes principales para sardina diurna para los cruceros 1 y 2, respectivamente. En ambos cruceros se observa una buena asociación entre las variables morfométricas perímetro, largo, área y elongación con la variable de energía s_A. Además, en ambos cruceros se observa que la asociación entre las variables referidas a densidad se asocian en el mismo componente, en el crucero 1 se asocian además a agregaciones de mayor alto, bajos valores de elongación y bajos valores de dimensión fractal, en el segundo crucero se asocian a agregaciones que se ubican a mayor profundidad en la columna de agua y con bajos valores del índice de altura.

Agregaciones nocturnas de anchoveta y sardina común

Dado que en el crucero 1 sólo se detectaron 11 agregaciones de anchoveta y 4 de sardina común en ambiente nocturno, el ACP de anchoveta y sardina se realizó solamente para el crucero 2.

La matriz de correlaciones entre las variables originales para anchoveta del crucero 2 se entrega en la **Tabla 148**. Las mejores asociaciones entre las variables morfométricas largo, perímetro área, elongación y alto junto a una buena relación entre todas las variables morfometricas y la variable energética s_A. En este caso también se aprecia una muy buena relación entre los descriptores referidos densidad acústica y densidad volumétrica, llegando a un r=0,95.

La **Tabla 149** entrega los valores de las correlaciones de las variables originales con los componentes principales. El primer componente asocia fuertemente a todas las variables morfométricas con la variable energética s_A, situación observada en todos los cruceros anteriores, mientras que el componente 2 asocia

negativamente a las variables de densidad acústica y volumétrica con agregaciones en fondos más profundos con altos valores del índice de altura y valores bajos de dimensión fractal.

La matriz de correlación de las variables originales para sardina común nocturna del crucero 2 se entrega en la **Tabla 150.** Al igual que el resto de los ACP, en este crucero se encontró las mejores asociaciones entre las variables morfométricas largo-perímetro, largo-área, perímetro-área y largo-elongación, así como una buena asociación entre los valores de s_A con el área, perímetro y largo, así como una buena asociación entre las variables referidas a la densidad acústica y densidad volumétrica (r=0,88). La **Tablas 151** entrega los valores de las correlaciones de las variables originales con los componentes principales para sardina nocturna, al igual que los casos anteriores el componente 1 asocia principalmente a las variables morfométricas perímetro, largo, área y elongación con la variable de energía s_A, mientras que el segundo componente asocia en mejor forma a las variables profundidad de agregaciones y profundidad del fondo con las variables asociadas a las densidades, indicando que en el caso nocturno, las agregaciones mas densas o concentradas se ubicarían a menor profundidad en la columna de agua y a menores fondos.

5.9. Variación descriptores por especie y por año

Los datos se presentan a a partir del 2006 que fue cuando se procedió a analizar las especies por separado. Dado que los cruceros de mayo han sido intermitentes, se agrupan solamente los cruceros de enero.

La **Tabla 152** presenta los valores promedios de los descriptores por año para anchoveta en caso diurno y nocturno para la serie 2006-2013 y la **Tabla 153** presenta los valores promedio de sardina común diurno y nocturno para la misma serie de años.

Para anchoveta en ambiente diurno, se observa una disminución este año respecto al anterior y al promedio de la serie en prácticamente todos sus descriptores morfológicos, mientras que en ambiente nocturno se observa lo contrario, con agregaciones de mayor tamaño este año respecto a años anteriores (**Fig. 177 y 178**). Sardina común muestra un aumento en sus valores promedio morfológicos en ambiente diurno, observándose una disminución en sus valores observados en ambiente nocturnos, todo lo contrario a lo que sucede con anchoveta (**Fig. 177 y 178**).

Respecto a las variables batimétricas, sardina común presentaba en ambiente diurno hasta el año anterior una tendencia a disminuir la profundidad promedio de las agregaciones en la serie de años, mientras que anchoveta se mantenía a profundidad relativamente constante en la serie. Este año se observó una profundización en las agregaciones de sardina y una mantención en la estabilidad en los valores de profundidad de anchoveta en la columna de agua. En ambiente nocturno las mayores fluctuaciones vienen dadas por la anchoveta ya ue sardina común no muestra grandes fluctuaciones en la serie. La mayor profundidad de los fondos observados en la serie es generada por la distribución hacia el oeste de sardina en el caso diurno y nocturno el año 2012, anteriormente se observa que en el caso diurno y nocturno era la anchoveta la que mostraba mayores fluctuaciones en su distribución mas o menos costera en la serie 2006-2012, mientras que sardina se mantenía a fondos similares hasta el año 2011 (**Fig. 179**).

Respecto a los valores de energía retrodispersada, se observa que en el caso diurno y nocturno sardina siempre presenta, incluido este año, mayores valores promedio de s_A que anchoveta, con excepción del caso diurno el año 2007 donde ocurrió lo contrario. En ambas especies en el caso diurno se observan fluctuaciones de altos y bajos en los s_A, siendo en anchoveta en ambiente diurno menor al 2012, mientras que en sardina se observa un aumento en ambiente diurno este año respecto al anterior (196%) y respecto al promedio de la serie en general (68%), observándose también un aumento este año respecto al anterior en ambiente nocturno (19%). Los valores de densidad acústica en el caso diurno reflejan la misma tendencia que los s_A, con altibajos y mayores valores promedio de sardina respecto a anchoveta. En el caso nocturno se observa una tendencia al alza en los valores de sardina mientras que anchoveta presenta la tendencia contraria a partir del 2010.

El número de agregaciones detectadas en el caso diurno y nocturno reflejan una importante disminución en las agregaciones de anchoveta a partir del año 2007 y una importante alza en las agregaciones de sardina común, especialmente a partir del año 2009, sin embargo esta alza detectada llega a un peack el 2012 y disminuye abruptamente el 2013 tanto en ambiente diurno como nocturno (**Fig. 180**) Los descriptores de anchoveta y sardina en general no son auspiciosos, aun cuando se observa una recuperación en los valores morfométricos referidos al tamaño de las agregaciones de sardina, lo que sumado al aumento en los valores promedio detectados de energía retrodispersada podrías ser auspiciosos, pero el bajo número de agregaciones detectadas genera una luz de alerta para diagnosticar el estado del recurso.

VIII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. Análisis de las condiciones oceanográficas y oferta ambiental de alimento

1.1. Análisis regional e histórico de las condiciones oceanográficas

La información de la NOAA para la región ecuatorial señala que para el momento en que se realizó este crucero las condiciones fueron neutrales desde mayo del 2012 y se espera que tal situación se prolongue hasta al menos el segundo trimestre de 2013 (http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/). Previo a esto, un periodo frío La Niña débil abarcó la región entre agosto de 2011 y abril de 2012, y como ha sido habitual ya desde el año 2007, el periodo de transición a la condición neutral posterior fue breve.

La condición neutral señalada es la más extensa desde el año 2007, no obstante lo anterior, y como un antecedente general, se menciona que la zona intertropical registró un periodo cálido breve que duró desde mayo a julio de 2012 y marcó una tendencia hacia un evento El Niño el cual, finalmente, no fue definido como tal por la NOAA, aunque en los meses de junio y julio los índices como el MEI, y los rangos de éste, fueron particularmente altos (http://www.esrl.noaa.gov/psd/enso/mei/rank.html).

En este contexto regional, las anomalías de ATSM satelital del mes de enero 2013 y que están en el rango ±1°C en gran parte de la zona de estudio, indican condiciones neutras en promedio para el período de muestreo, no obstante, es probable que una observación por semana haya dado resultados más variados. Lo anterior, en el contexto de la variación térmica que muestran las imágenes satelitales semanales del rápido calentamiento experimentado a nivel superficial en las dos últimas semanas del mes. Los diagramas latitud tiempo, como también las series de tiempo

de ATSM señalan al periodo del crucero como neutro, con tendencia cálida al norte de punta Lavapié y fría al sur de esta localidad. Cabe destacar que en el mes de febrero aumento drásticamente la ATSM en hasta 2°C por sobre el promedio en el área al norte de los 37°S.

La condición encontrada para la zona al norte de los 37°S no supera la encontrada el año 2012 en el mismo periodo, que fue la más cálida de todos los cruceros RECLAS realizados desde al año 2003. Hacia la mitad sur, las ATSM negativas pero menores a 1°C, es similar a lo observado en 2003, 2008, 2011 y 2012, pero no tan negativas como aquellas de enero de 2010, cuando se midieron ATSM > 1°C con algunos focos de > 2°C (absoluto).

La observación de los valores del MEI y sus rangos y las series de ATSM, tanto en promedio como latitud/tiempo para la zona de estudio, no muestran una asociación directa entre los eventos cálidos y fríos en la región ecuatorial y las condiciones de TSM a lo largo de toda la zona de estudio (Castillo *et al*., 2012b). Al menos lo anterior no es evidente en forma simultánea o con un desfase de algunos meses.

El registro de ATSM negativas y positivas, aunque bajas (< 1°C), en forma diferenciada para el área al sur y norte de punta Lavapié, las que definiremos como subzona sur y subzona norte, respectivamente, dan cuenta de los distintos procesos, principalmente de la surgencia, que ocurren en ellas. Es decir, la condición más fría o cálida que ocurre en cada una de ellas, estarían dadas principalmente por condiciones locales de viento y surgencia.

En este contexto, la información de ATSM satelital como de TSM de crucero indica el desarrollo de eventos de surgencia intensos a lo largo de toda la costa de la zona y durante todo el periodo de muestreo, los que fueron de mayor intensidad en las dos primeras semanas del mes. Los procesos de afloramiento formaron extensos focos

de bajas TSM en la costa y que se extienden hacia el sector oceánico, principalmente en la segunda semana de crucero y en la subzona sur. La presencia de focos de concentración de OD bajos (< 4 mL/L), tanto en la costa como hacia el sector oceánico, señalan la fuerte intensidad de estos procesos y la participación de agua Ecuatorial Subsuperficial (AESS) en ellos. Focos costeros de salinidad relativamente alta, > 34,4, asociados a los focos de mínimo OD confirman la participación de AESS en las áreas de afloramiento de Constitución, Punta Nugurne, Punta Lavapié y Corral. En las otras áreas de afloramiento, que son Topocalma, Talcahuano, Tirua, Puerto Saavedra y Estaquillas, hay participación mayoritaria de agua Subantártica dado los mínimos de salinidad y alta concentración de OD registrados en ellas. Los procesos de afloramiento también influyen en la presencia mayoritaria de ATSM negativas, principalmente en la costa y hacia la subzona sur hacia la segunda semana de crucero.

El límite superior de la capa de mínimo OD, capa que está asociada al AESS, se encontró en la mayor parte de la zona a menos de 100 m, y en específico a menos de 40 m en el sector costero, lo que estaría indicando que esta masa de agua se encontraría en proporción suficiente dentro de la capa fótica para favorecer el desarrollo fitiplanctónico.

En la secciones verticales de las distintas variables, se observa que prácticamente toda el área da cuenta de la activa surgencia, lo que se evidencia por las pendientes positivas hacia la costa. Además, salvo por la temperatura donde no es tan claro, las otras variables salinidad, densidad y OD presentan una diferencia de áreas al sur de puerto Lebu, aumentando hacia el sector oceánico en estas tres variables los espesores de los gradientes y por lo tanto profundizándose el límite superior de la capa de mínimo OD.

El viento observado durante el crucero responde en forma sinóptica a las condiciones superficiales definidas en las cartas de las distintas variables medidas. La mitad norte de la zona registra mayores índices de surgencia que se asocian a las condiciones locales costeras en las dos primeras semanas del crucero, así también la disminución del viento en las dos siguientes y con ello también menores IS debido a una disminución de las intensidades y de viento norte entre los 37°30S y 39°S que es desfavorable a los procesos de afloramiento, corresponden a la mitad sur de la zona. El presente muestreo tiene el segundo valor más bajo en términos de vientos favorables a la surgencia en la serie desde 2009 (Letelier *et al.,* 2009; Castillo *et al*., 2010, 2012 a y b).

Con respecto a los pigmentos, este año la clorofila presentó altas concentraciones en prácticamente toda el área de estudio. En este sentido el presente muestreo registra los valores de clorofila integrada más altos de todos los muestreos desde 2009. En particular este año aunque en todas las secciones se registraron focos de concentraciones > 1 µg/L, al igual que en otras variables se observa una diferencia al sur de puerto Lebu, donde las mayores concentraciones y los focos de mayor tamaño se registraron en el sector sur, con máximos > 20 µg/L. Estos máximos se ubicaron entre las 5 y 10 mn en Tirua, sección 34, caleta Milagro y punta Estaquilla. Los espesores de los núcleos productivos tuvieron un amplio rango, sin embargo primaron espesores menores a 40 m. Las extensiones de éstos hacia el oeste en su mayoría abarcaron toda la extensión de las secciones, lo que es coherente con las imágenes de satélite donde se observa que la amplitud de los focos supera ampliamente la extensión del muestreo. Las bajas concentraciones de feopigmentos, en relación a la clorofila indican que las células fitoplanctónicas se encontraban en buen estado fisiológico.

De la serie de tiempo de clorofila satelital, se rescata que en general a la zona es altamente productiva, salvo por el área de los 37°S, y que tanto en el sector costero como oceánico una baja se observó en primavera-verano de los años 2011 y 2012, lo que coincidió con periodos fríos en el Pacífico Ecuatorial, situación que sin embargo no se observó en los periodos fríos anteriores 2008 y 2009, por lo que no se observa un efecto claro de la condición Ecuatorial sobre esta variable.

2. Análisis de indicadores biológico- pesqueros de sardina común y anchoveta

- **Sardina común**

Para sardina común el valor promedio de ***IGS*** (0,9%) obtenido durante le crucero realizado en enero de 2013 (RECLAS 1301) es levemente superior al registrado en igual período de 2012 (RECLAS 1201), mientras que el valor medio de ***IGS*** (2,2%) estimado para el crucero de mayo de 2013 (RECLAS 1305), es superior que el estimado en igual período de 2012 (RECLAS 1205). El valor obtenido durante el período de mayo de 2013 es el valor más alto de la serie registrado desde el año 2004 (RECLAS 0401). A pesar de la variabilidad que se observa en los valores medios de IGS estimados para ambos cruceros de 2013, estos valores se mantienen en el rango de valores históricos estimados para este indicador biológico desde el 2005, pero que aun están por debajo de los valores históricos registrados durante el período comprendido entre los años 2001 a 2004. Si bien los valores de ***IGS*** durante el crucero de mayo son los más altos de la serie desde el 2005, se mantiene la condición de reposo reproductivo en el que se encuentra sardina común (**Figs. 181 y 182**), lo que se suma a la alta proporción de individuos juveniles en la zona de estudio.

La condición biológica de los individuos en el área y período de estudio se determina mediante el factor de condición (***FC***). Los valores promedios registrados durante los cruceros de enero y mayo de 2013 fueron de 0,9 y 0,8, respectivamente. En términos comparativos, el valor de ***FC*** obtenido durante el mes de enero de 2013 (RECLAS 1301) y mayo de 2013 (RECLAS 1305), fueron levemente superiores a los registrados en igual período de 2012, sin embargo, estos valores se mantienen dentro del rango histórico. Por otro lado, los valores de ***FC*** estimados durante 2012 muestran una evolución positiva a medida que aumenta la talla de los individuos, observándose, además, que estos valores son similares a los registrados en igual período de 2012 (**Fig. 183**), con valores levemente superiores durante enero, respecto de mayo. La mejor condición biológica que se observa durante enero, estaría asociada a mejores condiciones ambientales, principalmente, por una mayor oferta alimentaria.

Cabe destacar que los valores de ***FC*** obtenidos durante los cruceros realizados el 2013, mantienen valores que están por debajo de los valores históricos registrados para la pesquería, en particular durante el período comprendido entre los años 1979 y 1999 (**Fig. 184**).

- **Anchoveta**

El valor de ***IGS*** obtenido en el crucero de enero de 2013 fue 8,1%, siendo éste el valor más alto registrado en toda la serie histórica desde enero de 2001, mientras que para el crucero de mayo de 2013 al valor de ***IGS*** obtenido fue 2,2%, siendo éste superior al registrado en igual período de 2012. Los valores del índice obtenidos durante el crucero de enero de 2013 (RECLAS 1301) están dentro de los valores más altos obtenidos en la serie histórica. Desde el punto de vista biológico, los valores de IGS obtenidos en ambos cruceros dan cuenta de la preparación de un

evento reproductivo próximo, situación que también se observó durante los períodos de enero y mayo de 2011 y 2012. Además, esta condición muestra la presencia de un *stock* compuesto en su gran mayoría por individuos adultos con desarrollo gonadal notorio (**Figs. 185** y **186**).

La condición biológica de los individuos, determinada a través del factor de condición (***FC***), muestra que los valores obtenidos para los cruceros de enero (0,7) y mayo (0,6) de 2013 son similares a los registrados en igual período de 2012, 2011 y 2010. Por otro lado, estos valores se mantienen en el rango histórico de valores ***FC*** obtenidos desde el 2001. Además, estos valores muestran un aumento progresivo a medida que se aumenta la talla de los individuos, por otro lado, los valores obtenidos durante enero de 2013 son levemente superiores a los registrados en el mes de mayo de 2013, en todo el rango de tallas (**Fig. 187**). Situación que también se presenta en sardina común. En este sentido, la mejor condición que se observa en los individuos durante le período de verano (enero) puede ser atribuida a mejores condiciones ambientales, así como a la mayor disponibilidad de oferta alimentaria.

Es preciso destacar que los valores de ***FC*** obtenidos durante los cruceros efectuados el 2013, se mantienen con valores que son levemente superiores a los valores históricos registrados para la pesquería, en particular, en el período comprendido entre los años 1979 y 1999 (**Fig. 188**).

3. Análisis histórico de las estimaciones de abundancias y biomasas por especie

3.1. Sardina común

La serie histórica de las abundancias de sardina común en la zona centro-sur disponible a partir del año 2000, presenta tres periodos: entre el 2000 y 2002, con valores en niveles medio-alto entre 150 y 180 mil millones de ejemplares; entre 2003-

2005 con una reducción de las abundancias, fluctuando entre 42,7 y 72 mil millones de ejemplares y a partir del 2006, caracterizado por una tendencia creciente y sostenida hasta el verano del 2012, variando entre 123 mil millones en 2007 hasta el máximo histórico cercano a los 1,8 mil millones de ejemplares en el verano del 2012. Esta tendencia positiva también se verifica en los períodos otoñales desde el 2007, aunque en escalas de magnitud menor, variando desde 20,3 mil millones en 2007 hasta 407,5 mil millones en el otoño del 2012.

Los resultados alcanzados en el verano (90.253,73 millones de ejemplares) y otoño del 2013 (180.538 millones de ejemplares), representan importantes reducciones de la abundancia respecto a los últimos tres veranos y otoños, con mermas cercana a 19,4 veces; 11,49 y 10,17 veces respecto a los veranos 2012, 2011 y 2010, mientras que el resultado de otoño se redujo en 55,7% respecto al record del otoño 2012 (407.572,65 millones de ejemplares), pero superando a los valores alcanzados previamente a 2009. De este modo se aprecia un brusco cambio en la tendencia positiva de los veranos iniciada en 2009, constituyéndose en uno de los menores de la serie desde el 2006 **(Figs. 189 y 190**) y. la alteración de la estacionalidad observada hasta ahora en que los máximos se presentaban en verano, con una reducción en otoño, puesto que el otoño 2013 (RECLAS 1305) registró un incremento del 107% respecto al verano precedente.

La fracción juvenil es una componente mayoritaria de la abundancia total de sardina común, superando el 80% del total en la mayoría de los casos, con las únicas excepciones en los veranos del 2003 (62,6%); 2005 (56,9%) y 2007 (26,7%) en que se registraron menores reclutamientos. Por esta razón la abundancia de reclutas ha seguido una tendencia positiva similar al total a partir del verano del 2005, con algunas variaciones. Sin embargo en el verano del presente año, periodo en que se produce el mayor reclutamiento de la especie, esta fracción (<11,5 cm) sólo representó el 42,5% del total, sugiriendo un débil reclutamiento (**Fig. 191)**. En otoño, junto a la

reducción estacional típica de la abundancia total, también se ha verificado menores aportes relativos de la fracción juvenil con aportes menores al 75%. La excepción a esta generalidad se registró el 2012 y 2011 en que los juveniles en otoño fueron sobre el 98% de la abundancia, indicando la presencia de esta fracción durante todo el año.

En el crucero de otoño del 2013 (RECLAS 1305), la fracción juvenil fue solo de un 43,8%, el que sumado al 42,5% del verano, sugieren un débil reclutamiento para el 2013 (**Fig. 192)**. Sin embargo, esta situación ya se había presentado en otras oportunidades, como son los casos registrados los años 2003, 2005 y 2007 en que los aportes relativos de los juveniles en verano y otoño fueron entre 26,7% y 68,1%, con abundancias incluso menores que los obtenidas en el presente caso puesto que en los veranos de los años indicados los reclutas fueron de 26.729,3 millones (2003); 24.503,5 millones (2005) y 32.845 millones de ejemplares (2007), mientras que en otoño estos han alcanzado a 18.648,1 millones en 2003; 2.672,7 millones en 2005 y 13.809,8 millones en 2005.

Por su parte la serie histórica de la biomasa total de sardina común muestra tres períodos: entre el 2000 y 2005, con valores que variaron entre 264 mil y 844 mil toneladas, en este lapso se aprecia que el menor aporte en número de individuos registrado entre el 2003 y 2005, no se reflejó en un comportamiento similar en la biomasa, hecho que se explica en ejemplares de mayor talla y peso y en consecuencia un menor aporte al reclutamiento. El segundo período se registró a partir del otoño del 2005, con un importante aumento en la biomasa, variando entre 2,1 y un máximo histórico de 4,8 millones de toneladas el 2006; una brusca caída el 2009 y un nuevo período de crecimiento entre el 2010 y verano del 2012 (3,8 millones de t) (**Fig. 190**).

Los resultados alcanzados en el verano del 2013 (1.133.477 t) indica un cambio en la tendencia positiva observada en los veranos entre 2009 y 2012 representando una reducción superior al 239,1% en comparación al verano del 2012 (RECLAS 1201); 185% en relación al 2011 y 131% respecto a 2010. Correspondiendo al menor valor registrado en el período posterior al 2006 (**Fig. 189**). La fracción reclutas del verano del 2013 (213.086,2 t) constituye uno de los más bajos estimados posteriormente al 2006. Sin embargo, el resultado alcanzado en el otoño (2.296.488,76 t) representa el valor más alto de la serie de otoños, superando levemente al obtenido en 2010 (2.187.318,6 t). Siendo incluso 102% mayor al registrado en el verano del 2013 (**Fig. 190**). La fracción reclutas estimada en dicho caso (538.301,01 t) es uno de los menores obtenidos desde el 2010, siendo comparable al registrado en el 2009 (498.619 t), pero que representa un incremento del 152,6% respecto al verano del 2013

El período favorable de la sardina iniciado el 2005, coincide con el dominio en la zona de anomalías térmicas superficiales negativas, que se han presentado con intensidad variable. Del mismo modo se aprecia que los Índices de Surgencia registrados en el invierno inmediatamente anterior, varían en fase con la abundancia de sardina en el verano, sugiriendo que los máximos IS de los inviernos del 2006, 2008 y 2011 permitieron las máximas abundancias en los veranos del año siguiente. Al contrario, el mínimo IS del 2005 y 2007 también coincidió con reducciones de la abundancia en verano. En el caso del 2010, en que se presentó una reducción relativa del IS, sin llegar a estar dentro de los mínimos históricos, no se representó en reducciones en las abundancias. De este modo es posible deducir que los IS registrados en los inviernos han sido claves para favorecer el éxito del desove y que se ha reflejado en reclutamientos masivos en el verano.

3.2. Anchoveta

La serie histórica de la abundancia total de anchoveta en los veranos, muestra un periodo de crecimiento entre el 2000-2001, fluctuando entre 60 y 96 mil millones, una estabilización entre el 2002 y 2006 con variaciones entre 91,6 y 100,8 mil millones, con la excepción del 2003 que presenta una reducción a 46,4 mil millones y finalmente una tendencia negativa a partir del 2006 (**Fig. 189**).

La abundancia de anchoveta registrada en el verano (5.414,5 millones de ejemplares, constituye uno de los menores de la serie, con reducciones entre 21,6% y 91,3% respecto a los veranos del periodo 2012- 2008, solo superando al mínimo del 2011. El resultado del otoño constituye el más bajo de la serie estacional con reducciones del 52,2%; 55,7% y 63,9% respecto a los otoños del 2012, 2011 y 2010.

En términos generales la fracción reclutas muestra una tendencia similar a la abundancia total, con máximos el 2001; 2005-2006 y una tendencia negativa a partir del máximo del verano del 2006. El resultado obtenido en verano y otoño del 2013 presentan una nueva reducción respecto a la incipiente recuperación registrada en los dos cruceros del 2012, superando solamente al mínimo histórico del 2011 (2009.5 millones de ejemplares) **(Figs. 189 y 190)**.

La biomasa total de anchoveta, muestra un crecimiento en el periodo 2000-2002, hasta alcanzar el máximo cercano a 1,5 millones de t el 2002; una brusca caída el 2003; un segundo valor histórico el 2004 (1,3 millones de t) y a partir de allí una leve tendencia negativa hasta el 2006, con una aparente estabilización entre el 2007 y 2008 y a partir de allí una importante reducción hasta los mínimos valores registrados a partir del 2009 hasta la actualidad. También se hace evidente la estacionalidad en el otoño del periodo 2006-2011 con biomasas que fueron aumentando desde el 2003 (250 mil t) hasta el máximo histórico de 2,0 millones de t en el 2006, manteniéndose

entre 1,5 millones de t el 2007 y 1,9 millones de t el 2009 y de allí una tendencia negativa hasta el mínimo histórico de los otoños registrado el 2011 (248.664 t).

En este contexto, los valores alcanzados en el presente año muestran mermas superiores al 26% en el verano (73.550,9 t) respecto al verano del 2012, aunque este valor se incrementó en 1,85 y 3,92 veces respecto a los veranos del 2011 y 2010, respectivamente. Mientras que en otoño presentaron reducciones mayores al 50,8% respecto a las mismas estaciones de los años 2012, 2011 y 201.

Dada la tendencia negativa de la biomasa de anchoveta, a partir del 2012, se aprecia un emparejamiento de las estimaciones en verano y otoño, despareciendo la estacionalidad detectada en los años anteriores.

La fracción reclutas de anchoveta en los dos períodos sigue una tendencia similar al total, especialmente en el verano, en que esta fracción constituye prácticamente el total, manteniéndose la estacionalidad en los otoños observada en la biomasa total respecto a los años anteriores.

La fracción reclutas en peso del crucero de verano (13.894,6 t) y de otoño (8.868,4 t) constiyuyen los valores menores de la serie con reducciones mayores a 75% en verano y 36% en otoño, solo superando a los mínimos del 2011.

La condición ambiental favorable para la sardina común registrada desde el 2005, establecida por medio de las anomalías de temperatura superficial fueron inversas para la anchoveta, verificándose que en general, a partir de aquel año esta especie empezó a reducirse. Dado que en el verano del 2012, la ATSM fue positiva y coincide con un leve incremento relativo, podría esperarse que de mantenerse la condición ambiental “cálida”, la anchoveta podría mostrar una recuperación.

En este caso, el Índice de Turbulencia medido seis meses antes (crucero evaluación hodroacústica merluza común), se correlaciona en forma negativa con la biomasa de estas especies, observándose que para el rango de datos, la máxima biomasa se ha estimado en IT de 300 m^3/s^3 y mínimos de 700 m^3/s^3. De este modo se deduce que en aquellos casos en que los vientos han sido más intensos, hay efectos en la distribución y en la densidad de anchoveta y sardina común.

3.3 Biomasa y abundancia global de sardina común y anchoveta

En el verano del 2013 la biomasa total de anchoveta y sardina común alcanzó a 1.207.028 t, con el 93,9% para sardina y sólo un 6,1% de anchoveta, este valor representa una importante reducción de un 69,4% respecto al 2012, siendo uno de los más bajos de la serie desde 2003. Esta reducción está sincronizada con la caida de la biomasa de sardina común en este periodo. No obstante lo anterior el presente resultado se mantiene dentro de un ambiente dominado por la sardina común en el ecosistema pelágico de la zona centro sur de Chile con un bajo aporte de la anchoveta, esta tendencia fue notable desde el verano 2006, modificando la repartición en partes relativamente similares que se había presentado en los años anteriores hasta 1999 **(Fig. 189 y 190).**

En la expresión numérica, la abundancia sumada de sardina común y anchoveta (92.483,8 millones de ejemplares) también corresponde al menor resultado desde 2003 con el 94,1% para sardina y 5,9% para anchoveta.

En el otoño del 2013, la biomasa sumada de anchoveta y sardina común (2,38 millones de t) representa un incremento del 71,27% respecto a la misma estación del

2012 (1.391.257 t), con el 96,4% para sardina y 3,6% de anchoveta, siendo uno de los valores más altos para esta estación, producto del incremento de la sardina.

La abundancia sumada de sardina común y anchoveta en el otoño alcanzó a 188.582,23 millones de ejemplares con el 95,7% para sardina y 4,3% para anchoveta, representando decrementos superiores al 55,5% respecto a los años 2012, 2011, 2010 y 2009. Este resultado, refleja la estructura de tallas de ambas especies, respecto al verano, en que en ambas especies y periodos hubieron bajos aportes de juveniles (**Figs. 191 y 192**).

El incremento de la sardina en el otoño y la reducción en el reclutamiento de ambas especies puede ser producto de alteraciones en el comportamiento reproductivo de ambas especies, puesto que el IGS de sardina en el invierno del 2012 muestra un desfase de aproximadamente un mes hacia el segundo semestre, mientras que en anchoveta se regsitró una reducción del máximo lo que fue aún más evidente en la zona de Talcahuano. Esta alteración temporal del comportamiento reproductivo además pudo afectar la estacionalidad con una modificación en el mes en que se presenta el máximo de abundancia y biomasa.

No obstante las reducciones registradas en el verano, en general los valores de biomasa y abundancia sumados de ambas especies mantiene pendientes históricas positivas para la abundancia en número y biomasa en peso ya sea individualmente para los veranos y otoños como en conjunto, aunque la pendiente es más acentuada en los veranos debido a los importantes aportes históricos de la sardina en los últimos años. Esta tendencia positiva se explica por el mayor aporte de la sardina que compensa con creces y neutraliza la reducción de anchoveta, afianzando el dominio de esta especie en el sistema pelágico de la zona centro-sur.

4. Relaciones entre la distribución de sardina común y anchoveta y las variables bio-oceanográficas

4.1 Análisis mediante SIG

Para el análisis de los coeficientes $V(Cramer)$ se debe considerar que para una buena asociación entre los recursos y las variables ambientales es necesario de que el recurso posee una alta cobertura espacial y que se distribuya en un amplio rango de la variable ambiental, en este sentido en enero 2013 la sardina mostró correlaciones más significativas. Específicamente, el fitoplancton y zooplancton registraron índices superiores a 0,30. A la inversa, la distribución de anchoveta presentó asociaciones más bajas, debido a su menor extensión territorial y a lo estrecho de sus rangos de las variables ambientales.

Los recursos pelágicos presentan variaciones espaciales intra e interanuales, las cuales se relacionan con procesos biológicos y fluctuaciones del medio ambiente, en especial durante eventos “El Niño” (Yáñez *et al*., 2001). En el caso particular de la pesquería de la zona centro sur de Chile, aún no se ha determinado claramente la vinculación entre la variabilidad del ambiente y las fluctuaciones de los recursos. Sin embargo, (Yáñez *et al*., 2005) señalan que los forzamientos físicos afectan los ecosistemas marinos y mencionan que las variables oceanográficas más importante serían temperatura, la profundidad de la capa de mezcla (PCM), la profundidad de la termoclina y la intensidad de la surgencia (IS). En este sentido, las especies mostraron una significativa pero inversa relación entre su densidad y el índice de turbulencia (del invierno anterior al reclutamiento) (**Fig. 193a**). Se menciona que el IT tiene un rezago de 6 meses respecto al crucero de reclutamiento ya que las correlaciones entre variables físicas y los recursos pueden ser sensibles a la sincronización estacional del forzante físico, lo que coincide con (Yañez *et al*., 2005) quienes, para la zona norte, describen que el

reclutamiento de anchoveta y el índice de turbulencia presentan una buena correlación negativa, debido a la advección de huevos y larvas lejos de la costa, y por ende de la mortalidad natural.

Asimismo, se ajustó un modelo entre la cobertura espacial de la isoterma de 11ºC y el IOC de los recursos, en este sentido en la **Figura 193b** se aprecia que el IOC de anchoveta tiene una correlación directa con la cobertura espacial de la isoterma de 11ºC, es decir que la anchoveta se dispersa cuando la isoterma de 11ºC cubre una mayor extensión espacial, en este sentido Claramunt *et al*. (2012) indicaron que la temperatura no es una variable relevante del medio ambiente para determinar la posición geográfica de las zonas de desove de *E. ringens*.

4.2 Modelamiento mediante GAM

La incorporación de siete variables al modelo nulo de sardina en verano y de solo dos en el período de otoño (y de tres en verano y solo una en otoño para anchoveta) da cuenta de la necesidad de incorporar mayor cantidad de variables ambientales en este último crucero. Al mismo tiempo deja en evidencia que cuando el recurso se presenta concentrado en una misma zona, donde las variables ambientales no cambian mucho (bajos valores de varianza) la modelación GAM no incorpora las variables predictoras por considerarlas monótonas y que no aportan a la explicación de la variabilidad de la variable respuesta.

Los límites de confianza (95%) que están representados por líneas segmentadas en las figuras 92 a 95, tienden generalmente a divergir en los extremos de las relaciones como consecuencia del escaso número de observaciones (Agenbag *et al.*, 2003, Castillo *et al.*, 2010, 2012 a y b) reflejando una alta incertidumbre en la predicción.

5. Relaciones entre la biomasa de sardina común y anchoveta en verano y otoño y las capturas anuales.

5.1. Anchoveta.

La serie de tiempo de las capturas anuales de anchoveta (**Fig. 194**) en el periodo 2000-2013 presenta una etapa de crecimiento entre el 2001 y el 2007, año que alcanzó el máximo de 395.848 t y a partir de allí muestra una persistente reducción hasta los mínimos de 2011 (32.536 t) y 2013 (27.048 t). Por su parte la biomasa muestra una variación sincrónica con la captura a partir del 2005, con la excepción del 2007 en que no coincide el máximo de captura con la biomasa estimada en verano. De igual modo, en el otoño, también se aprecia el sincronismo entre las dos variables, con falta de coincidencia en el 2006 y 2007. Las estimaciones de biomasa de verano previo al 2005, ambas variables presentan comportamientos disimiles, debido fundamentalmente a las importantes variaciones de la biomasa el año 2002, en que se registró el máximo y en el 2003, en que se aprecia uno de los mínimos.

Las variables consideradas (**Fig. 195**), se ajustaron a relacionales funcionales tipo polinómica cuadrática para el verano (R^2= 0,6) y lineal para el otoño (R^2= 0,645). En el caso de verano, la función polinómica se explica por la conjunción de las tendencias positivas antes entre 2002 y 2008 y negativa entre 2009 y 2013, las excepciones a este comportamiento general se presentan en los años 2000, 2001 y 2003. En el caso de otoño, se obtuvo un ajuste lineal con pendiente positiva entre la biomasa y la captura confirmando que las evaluaciones de la biomasa en el periodo de otoño es el más representativo de las capturas del año.

5.2. Sardina común

La serie de tiempo de la capturas anual de sardina común muestra para el periodo entre 2001 a 2007 valores entre 189 y 256 mil t y entre 2008 a 2012 entre 353 y 627 mil t (**Fig. 194**). Al igual que con anchoveta, la biomasa de sardina común en el verano y las capturas anuales también variaron sincrónicamente a partir del año 2006, con la excepción del 2009 en que la alta biomasa no se representó en las capturas. En cambio, las biomasas del otoño tuvieron una relación inversa con las capturas, sugiriendo que este periodo no representa adecuadamente la captura anual.

Las relaciones funcionales (**Fig. 195**) entre la Biomasa de sardina común estimadas en verano y otoño, respecto a las capturas anuales muestran una relación tipo potencial para el verano, pero con un nivel de ajuste bajo (R2=0,3), los resultados de los años 2000 y 2009 alteraron la aparente relación lineal con pendiente positiva entre las dos variables, puesto que se registraron capturas altas para las biomasas estimadas. Esta situación podría explicarse por factores como una alteración en la estacionalidad de las capturas, que pudieron haberse realizado hacia finales del año o por alteraciones en la disponibilidad del recurso. En este caso se confirma la ausencia de una relación para las biomasas del otoño y las capturas anuales.

IX. CONCLUSIONES

- La abundancia sumada de sardina común y anchoveta alcanzó 92.483,82 millones de ejemplares en el verano del 2013 reduciéndose en 94,83% respecto a 2012, con el 94,1% para sardina y 5,9% para anchoveta. El valor de otoño del año 2013 alcanzó 188.582,23 millones de ejemplares, con una reducción del 55,5% respecto a la misma estación del año anterior. modificándose levemente el aporte de sardina (96,4%) y de anchoveta (3,6%).

- La biomasa total de anchoveta y sardina común en el verano 2013 alcanzó a 1.207.028 t, con una reducción del 69,4% respecto al 2012, mientras que en otoño fueron 2.382.789 t, valor que representa un incremento del 71,3% respecto al 2012. No obstante la reducción en las estimaciones de abundancia y biomasa, la sardina común mantiene la supremacía en el ecosistema pelágico de la zona centro sur de Chile.

- La abundancia total de sardina común, incluyendo la franja costera de la IX-XIV Regiones no cubierta por el B/C “Abate Molina”, varió entre 84.880,57 (±19,92%) (conglomerados) y 90.253,73 millones de ejemplares (±22,4%), (geoestadistico) en verano y entre 173.712 (± 32,99%) (conglomerados) y 180.538 (geoestadístico) (±31,8%) millones de ejemplares en otoño. Los reclutas (<11,5 cm) alcanzaron a 45,4% (número) y 18,8% (peso) en verano y 43,7% (número) y 23,4% (peso) en otoño. Los resultados alcanzados en el verano (90.253,73 millones de ejemplares) y otoño del 2013 (180.538 millones de ejemplares), representan importantes reducciones de la abundancia respecto a los últimos tres veranos y otoños

- En ambos cruceros hubo una notable estratificación espacial de la biomasa con más del 94% al sur de isla Mocha.

- La biomasa total de sardina varió entre 1.111.055 (±20,61%) (conglomerados) y 1.133.280 t (± 22,4%) (geoestadistico) en verano y entre entre 2.208.946 t (±36,0%) (conglomerados) y 2.296.488 t (±34,8%) (geoestadistico) en otoño.

- La abundancia de anchoveta en verano varió entre 5.368,3 (± 24,5%) (Conglomerados) y 5.414,5 (±14,8%) (Bootstrap) millones ejemplares y en otoño entre 6.866,76 (± 27,3%) (Conglomerados) y 8.043,9 (±25,3%) (Bootstrap) millones de ejemplares. Los reclutas (<12 cm) en número, fueron el 49,4% en verano y 49,6% en otoño. En verano al igual que la sardina, el 61,7% de la abundancia total de anchoveta y el 86,3% de los reclutas se concentraron hacia el sur de isla Mocha (Regiones IX-X). En el otoño se alteró la estratificación espacial respecto al verano localizándose el 70,5% y el 94,8% del total y de los juveniles hacia el norte de isla Mocha situación que tiende a parecerse a lo observado en años anteriores.

- La biomasa de anchoveta en verano varió entre 70.989,9 t (±15,7%) (Conglomerados) y 73.550 t (±14,3%) (Bootstrap) y en otoño entre 76.457 t (±24,8%) (Conglomerados) y 86.300 t (±25,4%) (Bootstrap)

- La estructura global de talla obtenida para sardina común durante enero y mayo de 2013 fue polimodal, condición que contrasta con lo observado en iguales períodos de 2012, donde ambas estructuras fueron claramente bimodales. Para enero y mayo las modas principales se centraron en 11 cm y 12,5 cm, respectivamente, las cuales fueron superiores a las registradas en enero y mayo de 2012. La proporción sexual durante enero de 2013 fue favorable a las hembras y superior a la proporción obtenida durante enero 2012, mientras que durante mayo la proporción fue casi uno a uno, sin

embargo, la proporción de hembras fue inferior a la registrada en igual período de 2012. Durante los dos períodos de estudio se tiene predominio del estado 2 de madurez sexual y baja proporción de otros estados, condición que también se presentó durante los cruceros realizados en igual período de 2012. Lo anteriormente descrito, en conjunto con los valores obtenidos a partir del indicador biológico IGS, da cuenta del estado de reposo reproductivo en el cual se encuentra sardina común durante el período de estudio.

- En el caso de la anchoveta, en el crucero de enero la estructura global de talla se presenta bimodal con moda principal centrada en 15 cm, estructura que es similar a la que se registró en igual período de 2012, pero con talla modal superior. Para el crucero de mayo la estructura fue unimodal centrada en 14,5 cm, estructura que difiere de la obtenida en igual período de 2012 la cual fue bimodal. La proporción sexual durante enero esta dominada por hembras, mientras que durante mayo se presenta predominio de machos, condición que difiere de lo observado en ambos períodos de 2013, donde claramente dominan las hembras. Los estados de madurez sexual están dominados por los estados 2 y 3, los que en conjunto representan más del 80% de los casos durante le período de estudio, lo que difiere de lo observado en iguales períodos de 2012 donde el estado 2 de madurez predomina en toda la zona de estudio. La condición en los estados de madurez que se presenta durante los cruceros 2013 en conjunto con los valores que se ***IGS*** estimados en este período indican la preparación de un evento reproductivo próximo, condición que difiere de la situación presentada durante 2012, donde se evidenció el claro reposo reproductivo en esta especie.

- La estructura de edad de anchoveta, correspondiente al crucero de enero, se caracterizó por la concentración de abundancia en el grupo de edad **I** con porcentajes entre 64 y 66%, dependiendo del método de estimación. El GE **II**

presento entre un 31 a 32%, en tanto que el GE **III** presento un porcentaje alrededor a 2,5%.

- La estructura de edad de sardina común, del crucero de enero, se caracterizó por una mayor concentración de la abundancia en el GE **I**, que alcanzó entre el 60 y 64%, dependiendo del método de estimación. El GE **0** alcanzó un 30% a diferencia del 2012 en que se registró un 98%, lo que sugiere una caída importante del reclutamiento para el 2013.

- El Crucero de mayo 2013 presentó una menor abundancia de anchoveta que la registrada para el mismo mes durante el 2012, lo que incluye una baja presencia de reclutas (peces menores de 12 cm LT) equivalente a 57,5%, aunque los ejemplares del GE **0** fueron similares al 2012, el GE **I** tuvo una menor abundancia, lo cual determinó el menor reclutamiento durante el presente año. En relación al crucero de enero 2013 se aprecia un aumento del reclutamiento equivalente a 1260 millones de ejemplares.

- Si se comparan las abundancias, de sardina común, del crucero de verano con el de otoño del 2013 se aprecia un aumento del grupo de edad **0** en 54277 millones de ejemplares (49%), lo que muestra una variación en el patrón temporal de reclutamiento de este recurso, que históricamente ocurre con mayor fuerza en verano. La comparación entre años muestra durante el 2013 una caída ostensible de la abundancia total y del reclutamiento (GE **0**) respecto del 2012 e incluso del 2011.

- Durante el periodo del crucero la condición regional fue neutral y es la más extensa desde al año 2007.

- La zona de estudio registra procesos de surgencia intensos en Constitución, punta Nugurne, punta Lavapié y Corral en donde participa principalmente agua Ecuatorial Subsuperficial.

- Los procesos de surgencia originaron bajas TSM en la zona, principalmente en la mitad sur, dando origen a un predominio de ATSM negativas. En el norte predominaron ATSM positivas.

- Los vientos favorables a la surgencia corresponden al segundo dato más bajo en la serie desde el año 2009.

- Las ATSM satelital del mes de enero 2013 en el rango ±1°C en gran parte de la zona de estudio, indican condiciones neutras en promedio para el período de muestreo

- Las ATSM históricas indican que la condición más fría o cálida que ocurre al norte y sur de punta Lavapié, estarían dadas principalmente por condiciones locales de viento y surgencia.

- En la vertical, la salinidad, densidad y oxígeno disuelto indican una diferencia de áreas con límite al sur de puerto Lebu.

- La clorofila-a presentó altas concentraciones, correspondiendo los valores integrados, a los más altos de la serie desde 2009.

- En la vertical, la clorofila-a presentó una diferencia de áreas con límite al sur de puerto Lebu, donde se registraron los focos de mayor tamaño y las concentraciones más altas del muestreo.

- La clorofila satelital indicó la presencia casi permanente de focos de altas concentraciones a lo largo de la zona en las cuatro semanas y que el tamaño de los focos productivos superó ampliamente la extensión del muestreo hacia el oeste.

- No se observa un efecto claro de la condición Ecuatorial sobre la distribución de clorofila, respondiendo esta principalmente a procesos locales como la surgencia.

- Las diatomeas fueron el grupo dominante en el fitoplancton local, constatando 4 taxa con abundancias relativas sobre el 1%. Las especies del género *Nitzschia* evidenciaron la mayor abundancia relativa con una contribución del 39,6%. Con abundancias relativas menores destacaron las especies asociadas a los géneros *Chaetoceros* (27,6%), *Thalassiosira* (22,7%) y *Skeletonema* (8,3%), Estos géneros se han establecido como taxa numéricamente importantes también en los cruceros anteriores para la misma área y período estival (Enero) de estudio.

- Las especies correspondientes a los géneros más abundantes (*Nitzschia*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira* y *Skeletonema*) que contribuyeron con el 98,2% del fitoplancton mostraron una distribución espacial similar, con las mayores densidades al sur de los 38°S, y bajo número de estaciones positivas al norte del golfo de Arauco. *Nitzschia* reveló densidades muy altas (>1000 10^3cél mL^{-1}) especialmente en las estaciones costeras entre los 38 y 40°S y principalmente en las estaciones del sector costero. Una distribución similar, aunque con densidades promedio por transecta más bajas se reporta para los géneros *Chaetoceros* y *Skeletonema*. Por último, *Thalaiossira* presentó el gradiente meridional de distribución más acentuado, con contribuciones relevantes a partir de los 39°40'S hacia el extremo austral de la prospección. Es destacable que los cuatro géneros más abundantes durante la

prospección muestran densidades muy bajas al norte de los 38°S, que no superan los 100 10^3cél mL^{-1} en la gran mayoría de los casos.

- La comparación histórica de las densidades promedios para el período 2003-2013 verificó un importante incremento de *Nitzschia*, constituyéndose en el valor más alto de la serie. *Chaetoceros* muestra también densidades promedio mayores que en 2012 y en el rango de lo registrado para 2008, 2010 y 2011. En 2013 se verifica un incremento en las densidades promedio de la región sur, patrón contrario a la mayoría de la serie. Por el contrario, *Thalassiosira* mostró una disminución en la densidad promedio respecto a las altas densidades de 2012, pero que son superiores (al menos en la región sur del estudio) a todo el resto de la serie analizada. *Skeletonema* reveló nuevamente densidades promedio bajas similares a lo reportado para los años 2010, 2011 y 2012.

- Los índices comunitarios de diversidad, riqueza de especies y uniformidad, revelaron en general mayores valores promedio para la región sur (al sur de los 37°30'S). Por el contrario, los valores de dominancia de Simpson revelaron dominancias promedio más altas en el sector situado al norte del golfo de Arauco.

- La composición y abundancia del zooplancton reveló la presencia de 39 taxa o formas distintas, comprendiendo 19 grupos pertenecientes al holoplancton y 20 grupos o formas discriminadas correspondientes al meroplancton. Se contabilizó sólo 5 grupos con abundancias relativas superior al 1%, dominando claramente el grupo de los copépodos con una abundancia relativa del 87,7% seguido muy secundariamente por apendicularias (3,2%), huevos de invertebrados (2,9%), calyptopis (1,5%), y medusas (1,2%). El resto de los taxa identificados presentaron abundancias relativas menores al 1% de los zooplancteres contabilizados.

- La distribución espacial de taxa considerados como ítemes alimentarios de ambas especies objetivo revelaron una distribución continua de copépodos a lo largo del área de estudio, con abundancias más altas (> 1000 ind m^{-3}) frente a Constitución, golfo de Arauco, sector costero entre Tirua y puerto Saavedra, frente a Corral, y en el sector oceánico al sur de bahía San Pedro. La gran mayoría de los itemes-presas mostraron un fuerte gradiente positivo hacia el sector sur, con mayores densidades de larvas calyptopis, nauplius y huevos de invertebrados al sur de los 38°S. Por su parte, las zoeas revelaron una distribución casi continua en toda el área de estudio, pero con densidades superiores en el golfo de Arauco y en las estaciones costeras del sector entre Lebu y Corral.

- En el contexto interanual, destaca para el presente crucero el incremento sostenido de copépodos desde 2010, manteniendo en el año 2013 densidades promedio levemente superiores al 2005-2011. Por su parte, al contrastar los grupos de las zoeas, nauplius y cipris, se observa un patrón similar de distribución interanual, donde destaca claramente el dominio de densidades bajas desde el año 2006, en comparación con altos valores de densidad promedio del 2004. Si bien los huevos de invertebrados y las larvas calyptopis también evidencian un patrón similar, ambos grupos revelan, por el contrario, un incremento en las densidades promedio para el año 2013.

- La distribución espacial de la biomasa zooplanctónica total mostró el dominio de valores menores a 0,1 g m^{-3} en la gran mayoría de las estaciones, destacando mayores biomasas asociadas al golfo de Arauco (37°S). Para el crucero de enero de 2013 la biomasa zooplanctónica total exhibió un rango entre los 0,002 Y 1,21 g m^{-3}, con un valor promedio de 0,06 ± 0,131 g m^{-3}.

- Los índices comunitarios de diversidad, riqueza de especies y uniformidad del zooplancton, revelaron en general mayores valores promedio para la región sur (al sur de los 37°30'S). Por el contrario, los valores de dominancia de Simpson revelaron dominancias promedio más altas en el sector situado al norte del golfo de Arauco. La variabilidad interanual para la serie 2003-2013 de los índices ecológicos ensayados, revelan valores de diversidad más altos en la primera mitad de la serie (2003-2007), valores menores de diversidad entre 2008 y 2013, mostrando para este período diferencias significativas entre norte y sur, con la sola excepción del presente crucero (año 2013). La riqueza de especies reveló valores similares para el período 2003-2007, en tanto que para la segunda parte de la serie se exhibieron valores levemente mayores, siendo máximas el año 2010, sin evidenciar diferencias entre las regiones norte y sur.
- Del análisis integrado de los coeficientes $V(Cramer)$ se señala que en el crucero de enero 2012 la sardina mostró correlaciones altas y significativas, especificamente, el fitoplancton y zooplancton presentaron índices superiores a 0,30. A la inversa, la anchoveta presentó asociaciones más bajas.

- El modelo ajustado entre el IT y la densidad de las especies, describe una significativa pero inversa relación entre la densidad y el índice de turbulencia (del invierno anterior al reclutamiento). Se menciona que el IT tiene un rezago de 6 meses respecto al crucero de reclutamiento ya que las correlaciones entre variables físicas y los recursos pueden ser sensibles a la sincronización estacional del forzante físico

- Los ajustes obtenidos a través del modelamiento GAM entre las densidades acústicas de sardina común y anchoveta y las variables predictoras explicaron en verano un 32% de la variabilidad de sardina común y un 24% de

anchoveta. En otoño el porcentaje de explicación corresponde al 5% para sardina común y 11% para anchoveta. En ambas especies y ambos cruceros las variables profundidad media y distancia a la costa aportan mayor explicación a los modelos ajustados.

- Tanto anchoveta como sardina común presentan diferencias en el tamaño de sus agregaciones en ambiente diurno y nocturno, con mayores valores de largo, perímetro y área en la noche que en el día.

- Sardina común presentó un importante aumento en su valor de energía retrodispersada promedio este año, pero disminuyó osatensiblemente el número de agregaciones detectadas

- Se observó que en ambas especies las agregaciones compuestas por individuos de tamaño pequeño presentan una mayor concentración (en individuos/m3) que en agregaciones conformadas por individuos de mayor tamaño, no obstante éstas últimas presentan mejor respuesta acústica que las agregaciones formadas por peces mas pequeños.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenbag G., Richardson A., Demarq H., Freon P., Weeks S., Shillington F. 2003. Estimating environmental preferences of South African pelagic fish species using catch size and remote sensing data. Prog. Oceanog. 59: 275 – 300.

Aguayo, M y S. Soto. 1978. Edad y crecimiento de la sardina común (*Clupea Strangomera bentincki*) en Coquimbo y Talcahuano. Serv. Invest. Pesq., IFOP, Santiago (Chile), 28:1-31.

Aguilera, A. 2001. Cuadernos de Estadística. Tablas de Contingencia Bidimensionales. Edit La Muralla, Madrid, España. 212 pp.

Antezana, T. y E. Briton. 1981. Euphasiacea. En: D. Boltovskoy (ed.). Atlas del zooplancton del atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. INIDEP, Mar del Plata, pp. 681-698.

Aranis A., A. Gómez; L. Caballero; M. Ramírez; G. Eisele; M. González, F. Cerna; V. Bocic; A. López; C. Machuca; F. Espíndola; C. Vera; Z Young y S. Mora. 2013. Informe Final, Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2012. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq. Valparaíso, Chile. 213 p + Anexos.

Arcos, D.F. 1975. Copépodos calanoídeos de la Bahía de Concepción, Chile. Conocimiento sistemático y variación estacional. Gayana (Zoología), N° 32. Universidad de Concepción.

Arrizaga, A. y C. Veloso. 1982. Estimación de mortalidades (M, F y Z) y del coeficiente de capturabilidad (q) en la sardina común (*Clupea Strangomera bentincki*) de Talcahuano, Chile. Monografías Biológicas (2):39-49.

Avaria, S. y P. Muñoz. 1983. Composición y biomasa del fitoplancton marino del norte de Chile en mayo de 1981 (Operación Oceanográfica Mar Chile XII-ERFEN III). Cienc. Tecnol. Mar, Valparaíso, 7:109-140.

Bakun A. y R. Parrish. 1982. Turbulence, transport, and pelagic fish in the California annd Peru Current System. CalCOFI. Rep., Vol XXIII, 99-112.

Bakun, A. 1973. Coastal Upwelling Indices, West Coast of North America, 1946 – 1971. U.S. Deparment of Commerce, NOAA Technical Report NMFS-SSRF 671, 103 pp.

Bakun, A. 1975. Daily and weekly upwellind indices, West Coast of North America, 1967 – 1973. U.S. Deparment of Commerce, NOAA Technical Report NMFS-SSRF 693, 113 pp.

Bakun, A. 1987. Monthly variability in the ocean habitat off Perú as deduced from maritime observations, 1953 to 1984. In: The Peruvian anchoveta and its upwelling ecosystem: three decades of changes. D. Pauly y I. Tsukayama (Eds.) ICLARM Studies and Rewiews 15: 46-74.

Bakun, A. 1996. Patterns in the oceans: Ocean process and marine population dynamics. California Sea Grant College System and Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, BCS, México., 323 págs.

Beers, J.R. 1978. About microzooplankton. *In*: Phytoplankton manual (A. Sournia, ED). UNESCO. pp: 288-296.

Bertrand, A., Barbieri, M. A., Córdova, J., Hernández, C., Gómez, y F. Leiva. 2004. Diel vertical behaviour, predatore pey relationships, and occupation of space by jack mackerel (Trachurus murphyi) off Chile.e ICES Journal of Marine Science, 61: 1105e1112.

Bjonberg, T. S.K. 1981. Copepoda. *En*: Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy, Ed.). Publicación especial de INIDEP, Mar del Plata, Argentina. pp: 587-680.

BMPEC (Baltic Marine Environmet Protection Commision). 1983. Guidelines for the Baltic monitoring programme for the second stage. Baltic Sea Environment Procceding – Helsinki, 12: 280 p.

Boltovskoy, D. (ed). 1981. Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Publicación especial de INIDEP, Mar del Plata, Argentina. 936 p.

Bougies, P. 1974. Ecologie du plancton marin. II. Le zooplankton. 200 p.

Bradu, D., y Y. Mundlak. 1970. Estimation in lognormal linear models. J. Am. Stat. Assoc. 65(329): 198-211.

Brinton, E., Ohman, MD., Townsend, AW., Knight, MD. y Bridgeman, AL. 2000. Euphausiids of the world ocean, Series: World Biodiversity Database CD-ROM Series Window version 1.0. Expert Center for Taxonomic Identification. Amsterdam. Netherlands.

Carpenter, J. H. 1965. The Chesapeake Bay Institute Technique for the Winkler dissolved oxygen method. Limnol. And Oceanogr., 10: 141-143.

Castillo, J. A. Saavedra, V. Catasti, F. Leiva, C. Lang, R. Vargas, H. Reyes, M. Pizarro, E. Molina, F. Cerna, A. López, S. Nuñez, L. Valenzuela y S. Vásquez. 2012b. Evaluación hidroacústica reclutamiento anchoveta sardina común entre la V y X Regiones, año 2012. Informe Final FIP 2011-07. Inst. de Fomento Pesquero. (Valparaíso, Chile). 280 pp + Figuras y Tablas.

Castillo, J. A. Saavedra, F. Leiva, H. Reyes, M. Pizarro, B. Leiva, M. San Martín, F. Cerna, A. López, L. Herrera, A. Mujica, M. Nava, M. Saavedra, V. Catasti, C. Lang y M. Medina. 2012a. Evaluación hidroacústica reclutamiento anchoveta y entre la III y IV Regiones, año 2011. Informe Final FIP 2010-03. Inst. de Fomento Pesquero. (Valparaíso, Chile). 277 pp + Figuras y Tablas.

Castillo J., A. Saavedra, F. Leiva, H. Reyes, E. Pizarro, F. Espíndola, C. Lang, V. Catasti, M. San Martín, B. Leiva, E. Molina, F. Cerna, A. López, S. Núñez, L. Valenzuela y S. Vásquez. 2011. Evaluación Hidroacústica de reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2010. Informe Final. FIP N°2009-04. 634 p.

Castillo, J., A. Saavedra, F. Leiva, H. Reyes, M. Pizarro, F. Espíndola, C. Lang, V. Catasti, M. San Martín, B. Leiva, F. Cerna, A. López, S. Núñez y L. Valenzuela. 2010. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre V y X Regiones. Año 2010. Informe Final. FIP 2009-04. 308 pp + Tablas y Figuras.

Castillo, J. A. Saavedra, C. Hernández, V. Catasti, H. Reyes, M. Pizarro, J. Letelier, F. Cerna, A. López, A. Mujica y E. Uribe. 2009. Evaluación hidroacústica reclutamiento anchoveta entre la III y IV Regiones, año 2008. Informe Final. FIP 2007-03.

Castillo, J., A. Saavedra, F. Leiva, C. Hernández. C. Lang, H. Reyes, M. Pizarro, E. Molina, F. Cerna, A. López, A. Mujica y E. Uribe. 2008. Evaluación hidroacústica del recurso anchoveta entre la III y IV Regiones, año 2007. Informe Final FIP 2006-07. Instituto de Fomento Pesquero. (Valparaíso, Chile). 191 pp + Tablas y Figuras.

Castillo, J., A. Saavedra, J. Córdova, P. Gálvez y M.A: Barbieri. 2007. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur. Año 2007. Fondo de Investigación Pesquera.

Castillo, J., A. Saavedra, F. Leiva, H. Reyes, M. Pizarro, C. Hernández, F. Cerna, A. López, L. Herrera y G. Claramunt. 2006. Evaluación hidroacústica del recurso anchoveta entre la III y IV Regiones, año 2005. Informe Final FIP 2005-26. Instituto de Fomento Pesquero. (Valparaíso, Chile). 177 pp + Tablas y Figuras.

Castillo, J., A. Saavedra, J. Córdova, P. Gálvez y M.A Barbieri. 2005. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur. Año 2004. Fondo de Investigación Pesquera.

Castillo, J., M. Barbieri. P. Barría, H. Miranda, M. Espejo, A. Saavedra, P. Gálvez, L. Caballero, E. Molina, F. Cerna, A. López, S. Núñez, J. Ortíz, P. Torres y F. Vejar. 2004. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, 2003. En: Informe Final Proyecto FIP 2003-08. 178 p + Anexos.

Castillo, J., J., A. Saavedra, P. Gálvez, M. Espejo, M.A. Barbieri, S. Núñez, J. Ortíz, S. Brito, R. Gili, H. Rebolledo y L. Cubillos. 2003. Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, 2002. En: Informe Final Proyecto FIP 2002-13. 203 p + Anexos.

Castillo, J., A. Saavedra, M. Espejo, J. Córdova, P. Gálvez y M.A: Barbieri. 2002. Evaluación acústica de la biomasa, abundancia, distribución espacial de anchoveta y sardina común y caracterización de cardúmenes durante el período del reclutamiento. Zona centro-sur, verano-2002. En: Informe Pre-Final Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, año 2001. Fondo de Investigación Pesquera. 208 pp + anexos.

Castillo, J. y M.A. Barbieri. 2001. Alternate dominance in sardine and anchovy biomass in the Chilean central area: Competition or ecosystem dependence?. Report of a GLOBEC-SPACC/IDYLE/ENVIFISH. Workshop on spatial approach to the dinamics of coastal pelagic resources and their environment in upwelling areas (6-8 Septembre, 2001; Cape Town, South Africa). Pages: 39-41 (extended abstract).

Castro, L., R. Quiñones, H. Arancibia, D. Figueroa, R. Roa, M. Sobarzo y M. Retamal. 1997. Informe Final Proyecto Áreas de desove de anchoveta y sardina común en la zona central. Fondo de Investigación Pesquera, Universidad de Concepción. 115 p + Figs + Anexos.

Chambers, J.M. y T.J. Hastie. (eds.), 1992. Statistical Models in S. Wadworth y Brooks/Cole Advanced Book and Software. Pacific Grove, CA, 608 pp.

Claramunt, G., L. Castro, L. Cubillos, H. Hirche, G. Pérez y M. Braun. 2012. Inter-annual reproductive trait variation and spawning habitat preferences of *Engraulis ringens* off northern Chile. Rev. Biología Marina y Oceanografía, Vol. 47: 227-243.

Cleveland, W.S., E. Grosse y W.M.Shyu 1992. Local regression models. In: Chambers, J.M., Hastie, T.J. (Eds.), Statistical Models in S. Wadworth y Brooks/Cole Advanced Book and Software. Pacific Grove, CA, 608 pp.

Conover, 1980. Practical nonparametric statistics.Wiley y Sons (2ª edición). N.Y.

Conway, D.V.P. 2006. Identification of the copepodites developmental stages of twenty-six North Atlantic copepods. Marine Biological Association. Occassional Publications N°21. 25 p.

Cressie, N. A. C.(1993. Statistics for spatial data. John Wiley and Son, Inc.

Cubillos, L. y D. Arcos. 2002. Recruitment of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off central-south Chile in the 1990s and the impact of the 1997-1998 El Niño. Aquatic Living Resources. 15:87-94.

Cubillos, L., D. Arcos, D. Bucarey, y M. Canales. 2001. Seasonal growth of small pelagic fish off Talcahuano (37°S-73°W), Chile: a consequence of their reproductive strategy to seasonal upwelling?. Aquatic Living Resources. 14(2):115-124.

Cubillos, L., M. Canales, D. Bucarey, A. Rojas y R. Alarcón. 1999. Epoca reproductiva y talla media de primera madurez sexual dfe *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en la zona centro-sur de Chile en el período 1993-1997. Invest. Mar. Valparaíso. 27:73-86.

Cubillos, L. 1999. Estrategia reproductiva, crecimiento y reclutamiento de *Strangomera bentincki* (Norman, 1936) en el sistema de surgencia de la zona centro-sur de Chile. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias mención Oceanografía. Escuela de Graduados. Universidad de Concepción. Chile. 182 p.

Cubillos, L., M. Canales, A. Hernández, D. Bucarey, L. Vilugrón y L. Miranda. 1998. Poder de pesca, esfuerzo de pesca y cambios estacionales e interanuales en la abundancia relativa de *Strangomera bentincki* y

Engraulis ringens en el área frente a Talcahuano, Chile (1990-97). Inves. Marinas (Valpso.), 26:3-14.

Cubillos, L. H. Arancibia, R. Alarcón, S. Núñez, G. Valenzuela, L. Vilugrón y D. Arcos. 1994. Evaluación indirecta del stock de sardina común en la VIII Región. Fondo de Investigación Pesquera – Instituto de Investigación Pesquera.

Cubillos, L. y H. Arancibia. 1993. Análisis de la pesquería de sardina común y anchoveta del área de Talcahuano, situación actual y perspectivas. Doc. Téc. Inst. Investigación Pesquera, Talcahuano, Chile, 2(2), 19 p.

De Robertis, A., y K. Williams. 2008. Weight-length relationships in fisheries studies: the standard allometric model should be applied with caution. Trans. Am. Fish. Soc. 137:707–719.

Ducet, N., P.Y. Le Traon, y G. Reverdin. 2000. Global high-resolution mapping of ocean circulation from TOPEX/Poseidon and ERs-1 and -2, J. Geophys. Res., 105, 19,477–19,498.

Eastman, J. R., 2003. IDRISI Kilimanjaro. Guide to GIS and Image Processing. Clark Labs, Clark University. Worcester, Massachussets. 01610. USA. 396 pp.

Espejo, M. y J. Castillo. 1997. SIMBAD un nuevo enfoque de procesamiento de datos acústicos. En Resúmenes XVII Congreso de Ciencias del Mar. pp 186-187.

Fagetti, E. 1962. Catálogo de los copépodos planctónicos chilenos. Gayana (Zoología), 4: 1-60.

Foote, K., H. Knudsen, G. Vestnes, D. Mac Lennan y J. Simmonds. 1987. Calibration of acoustic instruments for fish density estimation: A practical

guide. ICES Cooperative Research Report 144, Palaegade 2, 1261 Copenhagen K, Denmark.

Francis R.I.C.C. 1984. Variability in hidroacoustic biomass estimate (comment). Can. J. Fish. Aquat. Sci. 41: 825-826.

Griffiths, F. B. G. H. Brown, D.D. Ried y R.R. Parker. 1984. Estimation of sample zooplankton abundance from Folsom splitter sub-samples. J. Plank. Res., 6(5):721-731.

Guillard, A. 1978. Counting slides. *In*: Phytoplankton manual (A. Sournia, ED). UNESCO. pp: 183-189.

Guzmán, O., J. Castillo; S. Lillo; P. Pineda; L. Rodríguez y I. Giakoni. 1983. Estudio de recursos pelágicos. Programa Monitoreo de los Recursos Pelágicos. I Prospección zona Arica - Coquimbo (18°30' - 30°00'S). Corporación de Fomento de la Producción (AP 83-82). Instituto de Fomento Pesquero, Santiago, Chile.

Hansen, R., W. Madow y W. Huwitz. 1953. Sample survey methods and theory. Volume I and II. Methods and applications: John Wiley and Sons, INC.

Harris, R.P., P.H. Wiebe, J. Lenz, H.R. Skjodal y M. Huntley. 2000. Zooplankton methodology manual. Academic Press. 684 p.

Hastie, T. J. y R. Tibshirani, 1990. Generalized Aditive Models. London. Chapman y Hall.

Hayes, D. B., J. K. T. Brodziak, y J. B. O'Gorman. 1995. Efficiency and bias of estimations and sampling designs for determining length-weight relationships of fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 84-92.

Hidalgo, P., Escribano, R., Fuentes, M., Jorquera, E., Vergara, O. 2012. How coastal upwelling influences spatial patterns of size-structured Diversity of

copepods off central-southern Chile (summer 2009). Progress in Oceanography 92-95.

Holden, M. J. y D.F.S. Raitt. 1975. Manual of fisheries science. Part 2. Methods of resource investigations and their application. FAO Fish. Tech. Pap. 115:1-214.

Inocar, 2003. Boletín de Alerta Climático Nº 148. Enero 2003. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Secretaría General. Guayaquil, Ecuador.

Inocar, 2007. Boletín de Alerta Climático Nº 196. Enero 2007. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Secretaría General. Guayaquil, Ecuador.

Inocarr, 2008. Boletín de Alerta Climático Nº 208. Enero 2008. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Secretaría General. Guayaquil, Ecuador.

Inocar, 2011. Boletín de Alerta Climático Nº 244. Enero 2011. Comisión Permanente del Pacífico Sur. Secretaría General. Guayaquil, Ecuador.

Jeffrey, S. W., R. F. C. Mantoura y S. W. Wright. 1997. Phytoplankton pigments in oceanography: methods. Monographs on Oceanographic Methodology. SCOR and UNESCO.

Kramer, K. M., J. Hlain, E.G. Stevens, J.R. Thrailkill y J. Zweiffel. 1972. Collecting and processing data on fish eggs larvae in the California Current region. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ., 370: 38 p.

Letelier, J., O. Pizarro y S. Núñez. 2009b. Seasonal variability of coastal upwelling and the upwelling front off central Chile, Journal of Geophysical Research, doi:10.1029/2008JC005171.

Leth, Ole y John F. Middletone. 2004. A mechanism for enhanced upwelling off central Chile: Eddy advection. Journal of geophysical research, Vol. 109, C12020, doi:10.1029/2003JC002129, 2004.

Lohrenz, S.E., D. Weisenburg, I.P. De Palma, K.S. Jhonson y D.E. Gustafson,Jr. 1988. Interrelationships among primary production chlorophyll and enviromental conditions in frontal regions of the western mediterranean sea. Deep-Sea Res. 35(5):793 – 810 p.

Levinton, J. 1982. Marine ecology. Prentice Hall Inc., Englewood, Cliffs.USA, 526 pp.

Manríquez, K., Escribano. y P. Hidalgo. 2009. The influence of coastal upwelling on the mesozooplankton community structure in the coastal zone off Central/Southern Chile as assessed by automated image analysis. Journal of plankton research.31 (9).1075-1088.

MacLennan, D. y J. Simmonds. 1992. Fisheries Acoustics. Published by Chapman y Hall, 2-6 Boundary Row, London SE1 8HN, UK. 325 p.

MacLennan, D. N., Fernandes, P. G., y Dalen, J. (2002) A consistent approach to definitions and symbols in fisheries acoustics**.** ICES Journal of Marine Science, 59: 365–369.

Maravelias C.D., Reid D.G., Simmonds E.J., Haralabous J. 1996. Spatial analysis and mapping of acoustic-survey data in the presence of high local variability: geostatistical application to the North Sea herring (*Clupea harengus*). Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences 53:1497–1505.

Matheron, G. 1971. The theory of and their applications. Les cahiers du Centre de Morphologie, facs. 5, Centre de Geostatistique, Fontainebleau, 212 p.

Mauchline, J. 1998. The biology of calanoid copepods. Advances in Marine Biology. Academic Press, 710 p.

Mauchline, J. 1980. The biology of mysids and euphausiids. Advances in Marine Biology. 18: 373-681.

Maynou F.X., Sardà F, Conan G.Y. 1998. Assessment of the spatial structure and biomass evaluation of *Nephrops norvegicus* (L.) populations in the northwestern Mediterranean by geostatistic. ICES J Mar Sci 55:102–120.

McCullagh, P. y J.A. Nelder. 1989. Generalized Linear Models. Chapman y London, 394 pp.

Medellín-Mora, J. y R. Escribano. 2013. Análisis automático de zooplancton utilizando imágenes digitalizadas: estado del conocimiento y perspectivas en Latinoamérica. Latin American Journal of Aquatic Research. 41(1): 29-41.

Millero, F. y A. Poisson. 1981. International one atmosphere equation of state of seawater. Deep Sea Res., 28A, 625-629.

Muñoz, P. 1985. Revisión taxonómica de los dinoflagelados de Chile. Rev. Biol. Mar, Valparaíso, 21(1): 31-60.

NODC. 1991. National oceanographic data center, user guide. En: Key to oceanographic records documentation N°14 NOAA.

Palma, S. y K. Kaiser. 1993. Plancton marino en aguas chilenas. Universidad Católica de Valparaíso. 1515 p.

Parsons, T. R., Y. Maita y C. M. Lalli. 1984. A Manual of chemical and biological methods for seawater analysis 172 pp. Pergamon Press.

Pennington, M. 1983. Efficient estimators of abundance, for fish and plankton surveys. Biometrics. Vol. 39, no. 1, pp. 281-286.

Perry, R.I., y S.J. Smith. 1994. Identifying habitat associations of marine fishes using survey data: an application to the northwest. Atlantic. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51: 589-602.

Peilou, E.C.1969. An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley and Sons, 285 p.

Petitgas, P. 1991. Contributions a la biologie des pèches maritimes. Thèse de doctorat, Centre de Gèostatistique, Fontainebleau, 211 pp.

Rencher, A. 1995. Methods of multivariate analysis. New York: wiley. 627 pp.

Rivera, P. 1968. Sinopsis de las diatomeas de la Bahía de Concepción, Chile. Gayana (Botánica), N° 18: 111 p.

Rivera, P. 1973. Diatomeas epífitas en *Gracillaria verrucosa* (Hudson) Pappenfuss recolectadas en la costa chilena. Gayana (Botánica), N° 25: 115 p.

Rivera, P. y D. Arcos 1975. Diatomeas más comunes en la desembocadura del río Biobío. Bol. Soc. Biol. de Concepción. Tomo XLIX, pp223-230.

Rivoirard, J. Simmonds. J; Foote, K G. Fernandes, P. Bez, N. 2000. Geostatistics for estimating fish Abundance. Blackwell Science.

Robotham, H y J. Castillo. 1990. The bootstrap method: an alternative for estimating confidence intervals of resources surveyed by hydroacoustic techniques. Rapp. P.-v. Reún. Cons. int. Explor. Mer, 189: 421 - 424.

Robotham, H., J. Castillo. O. Padilla O y J.C. Gutiérrez-Estrada. 2008. Identificación acústica de especies pelágicas pequeñas en la zona centro-sur de Chile mediante análisis discriminante y redes neuronales artificiales. En: Nuevas aproximaciones metodológicas para el análisis de pesquerías. Juan Carlos Gutiérrez-Estrada, Eleuterio Yañez Rodríguez, eds. Huelva: Universidad de Huelva, 2008. pp: 211-226.

Robotham, H., P. Bosch, J.C. Gutiérrez-Estrada, J. Castillo e I. Pulido Calvo. 2010. Acoustic identification of small pelagic fish species in Chile using support vector machines and neural networks. Fisheries Research 102 (2010) 115–122.

Rose, M. 1933. Fauna de France. Cap. 26: Copépodes pelagiques. Federation Francaise des societés de Sciences Naturelles. Paris. 374 pp.

Scalabrin, C. 1997. Identification acoustique des especies pélagiques a partir d'atributs discriminants des bancs de poissons monospecifiques. Thése Ecole doctorale des sciences de la mer.

Semina, H.J. 1978. Using the standard microscope. Treatment of an aliquot sample. *In*: Phytoplankton manual (A. Sournia, ED). UNESCO. pp: 181-189.

Serra, R. 1978. La pesquería de la sardina común (Clupea *Strangomera bentincki*) y anchoveta (*Engraulis ringens*) de Talcahuano: Análisis de su desarrollo y situación actual. IFOP, Santiago (Chile), 29, 21 p.

Shotton R. y Bazigos G.P. 1984. Techniques and considerations in the design of acoustic survey. Rapp.P.V. Reun. Cns. Int. Explor. Mer. 184: 34 -57.

Simmonds E. John, I. B. Petrie y F. Armstrong. 1984. An automated system for echo sounder calibration using a computer controlled three wire suspension for standard targets ICES CM 1984/B:33 (Mimeo).

Simmonds E. John, N. Williamson, F. Gerlotto y A. Aglen. 1991. Survey design and analysis procedures: a comprehensive review of good practice. ICES C.M. 1991, 113 p (Figures).

Simmonds, E, y D. MacLennan. J. 2005. Fish and Fisheries Series, 5: Fisheries acoustics. Chapman and Hall, London. 438 pp.

Simpson J., G. y E. Gil. 1967. Maduración y desove de la anchoveta (*Engraulis ringens*) en Chile. Boletín Científico Instituto de Fomento Pesquero, Stgo., Chile (4):55.

Smith, P.E. y S.L. Richardson. 1979. Técnicas modelo para prospecciones de huevos y larvas de peces pelágicos. FAO Doc. Téc. Pesca, 175: 107 p.

Sournia, A. (Ed.). 1978. Phytoplankton manual. UNESCO. 337 p.

Steedman, H.F. (Ed.). 1976. Zooplankton fixation and preservation. UNESCO. 350 p.

Swartzmann, G., Ch. Huang y S. Kaluzny. 1992. Spatial analysis of Bering sea groundfish survey data using generalized additive models. Can J. Aquat. Sci. 49:1366-1378.

Troupin, C, J.- M. Beckers, M. Ouberdous, D. Sirjacobs. 2009. Geostatistical Analysis Tools: Diva User's Guide. GeoHydrodynamics and Environment Research, MARE, University of Liège, Sart-Tilman B5, 4000. Liège, BELGIUM.

UNESCO, 1981a. The practical salinity scale 1978 and the international Equation of State of Seawater 1980. Unesco Tech. Papers in Mar., Sci. N°36.

UNESCO, 1981b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale 1978. Unesco Tech. Papers in Mar. Sci. N°37.

UNESCO, 1981c. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale 1978. UNESCO Tech. Papers in Mar. Sci., N°37.

Vidal, J. 1968. Copépodos calanoídeos epipelágicos de la expedición Mar Chile II. Gayana (Zoología). N° 15: 1-98 + Anexos.

Woillez, M., Rivoirard, J., y P. Petitgas. 2009. Notes on survey-based spatial indicators for monitoring fish populations. Aquat. Living Resour.22, 155–164.

Wolter, K. M. 1985. Introduction to Variance Estimation xii, 428 page, 1985.

Yáñez E, C. Silva, A. Órdenes, F. Gómez, A. Valdenegro, S. Hormazábal, A. Montecinos, F. Espíndola y O. Pizarro. 2005. Análisis integrado histórico ambiente–recursos, I y II Regiones. Informe Final Proyecto FIP N° 2003-33. Valparaíso. 408 pp.

Yáñez E., Barbieri, M.A., Silva, C., Nieto, K., Espíndola, F. 2001. Climate variability and pelagic fisheries in northern Chile. Progress in Oceanography 49: 581-596.

Yáñez, E., M.A. Barbieri y A. Montecinos. 1990. Relaciones entre las variaciones del medio ambiente y las fluctuaciones de los principales recursos pelágicos explotados en la zona de Talcahuano, Chile. En: Perspectivas de la actividad pesquera en Chile. M.A. Barbieri (Ed.) Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso: 49-62.

Young, Z., H. Robotham y J.C. Saavedra. 2006. Diseños de muestreo para estimar la captura en número a la edad y determinación de tamaño de muestra para las claves Edad-talla de anchoveta, sardina común y jurel. Informe final Sección Estadística. Instituto de Fomento Pesquero IFOP: 434 pág +tablas y figuras.

Zar, J.H. 1984. Biostatistical análisis. Second Edition. Prentice Hall Inc. 717 p.

F I G U R A S

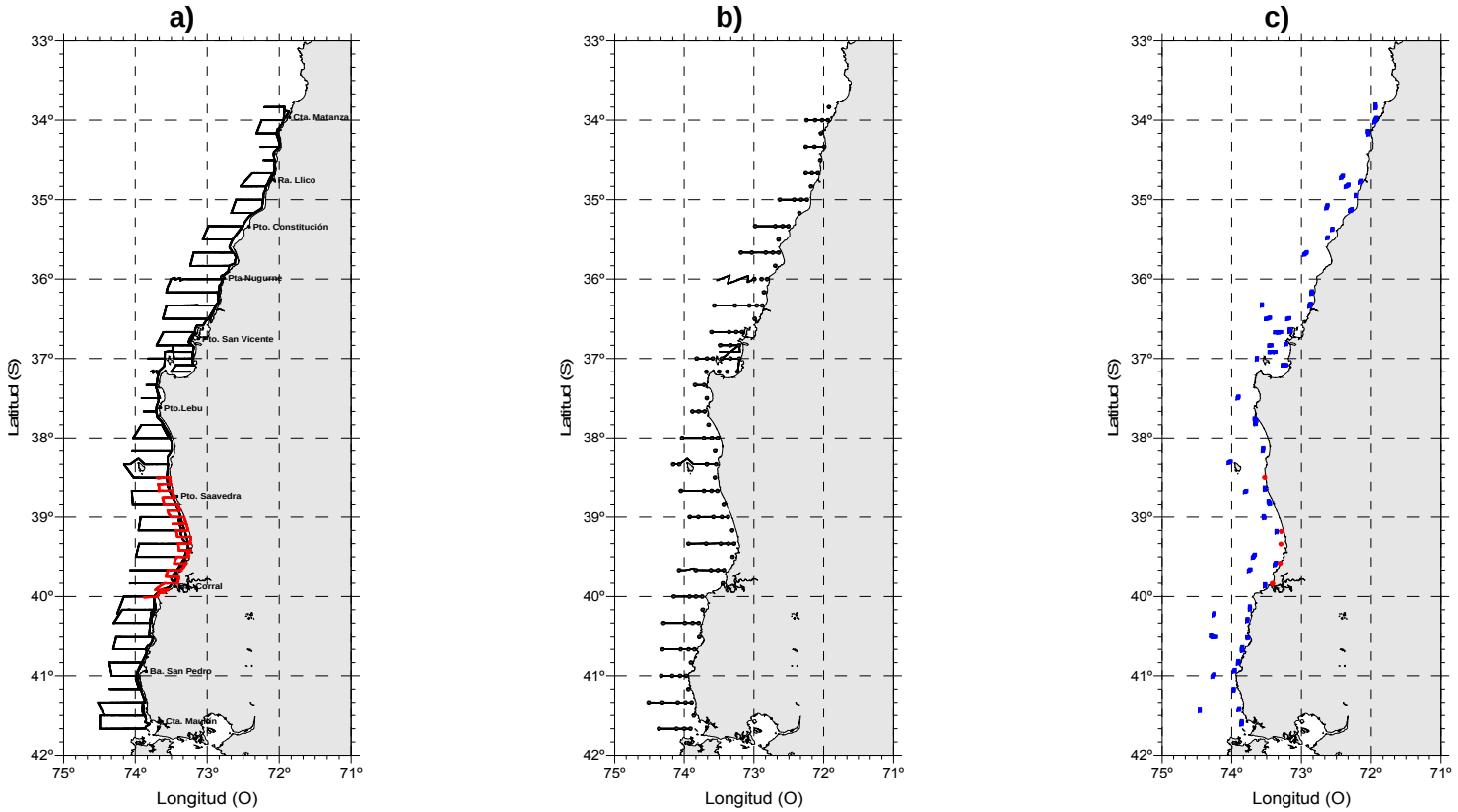


Figura 1. a) Localización de las transectas acústicas diurnas y prospecciones costeras efectuadas por el B/C “Abate Molina” (negro) y la prospección de la L/M “Azariel” (rojo), b) Localización de las transectas acústicas nocturnas y las estaciones bio-oceanográficas (128) y c) Localización de los lances de pesca (en azul) realizados por B/C “Abate Molina” (57) y en rojo los lances efectuados por la L/M “Azariel” (6).Crucero RECLAS 1301.

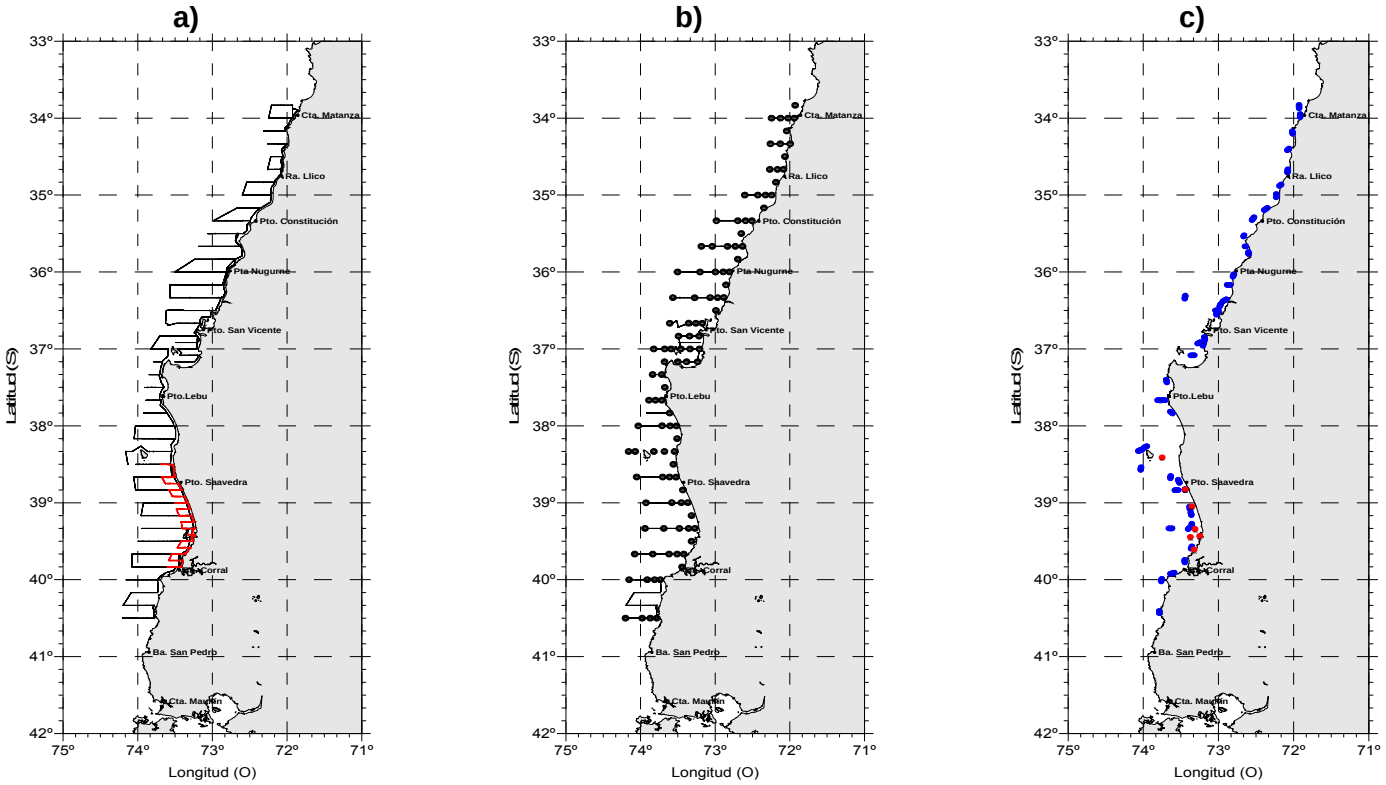


Figura 2. a) Localización de las transectas acústicas diurnas y prospecciones costeras efectuadas por el B/C Abate Molina (negro) y la prospección de la L/M Azariel (rojo), b) Localización de las transectas acústicas nocturnas y las estaciones oceanográficas (107) y c) Localización de los lances de pesca (en azul) realizados por B/C Abate Molina (45) y en rojo los lances efectuados por la L/M Azariel (7).Crucero RECLAS 1305.

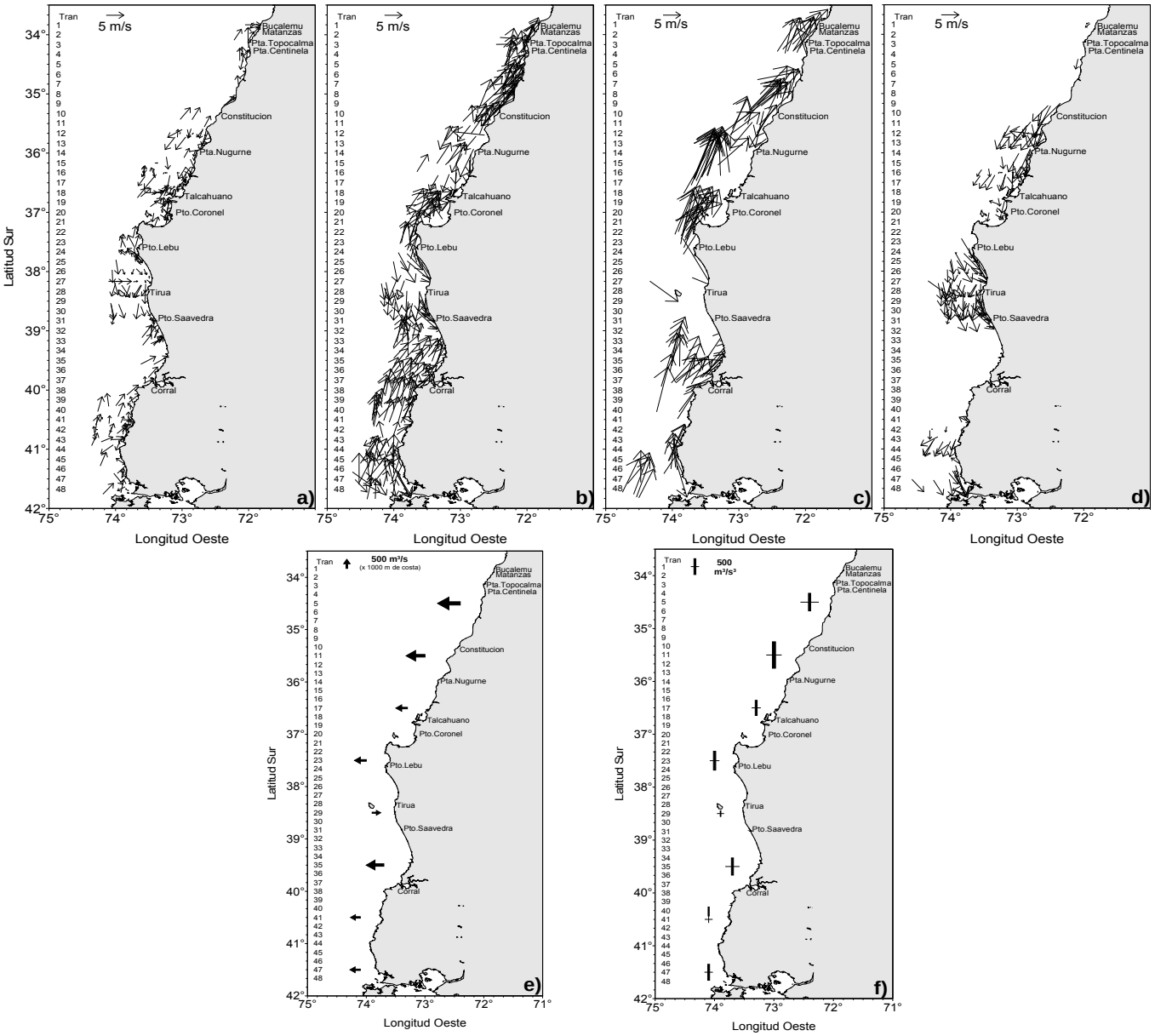


Figura 3. Cartas del viento horario de intensidad a) menor a 5 m/s, b) 5 a 10 m/s, c) mayor a 5 m/s, d) viento con componente norte, e) promedios del índice de surgencia y f) promedios de turbulencia. Los promedios se obtuvieron de mediciones del viento de las estaciones dentro de 1° de latitud. Crucero enero 2013.

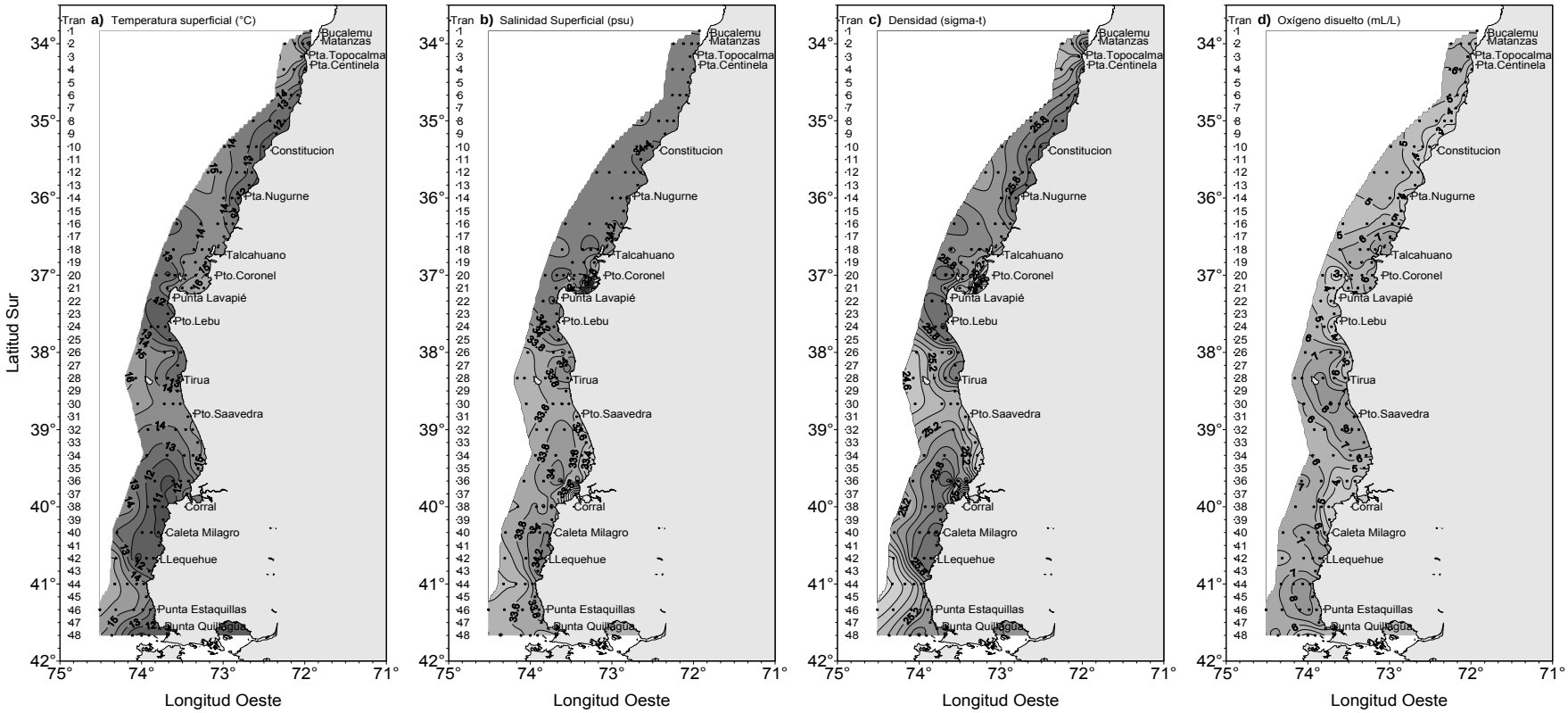


Figura 4. Distribución superficial de a) temperatura (°C), b) salinidad (psu), c) densidad del mar (sigma-t) y d) contenido de oxígeno disuelto (mL/L). Crucero enero 2013.

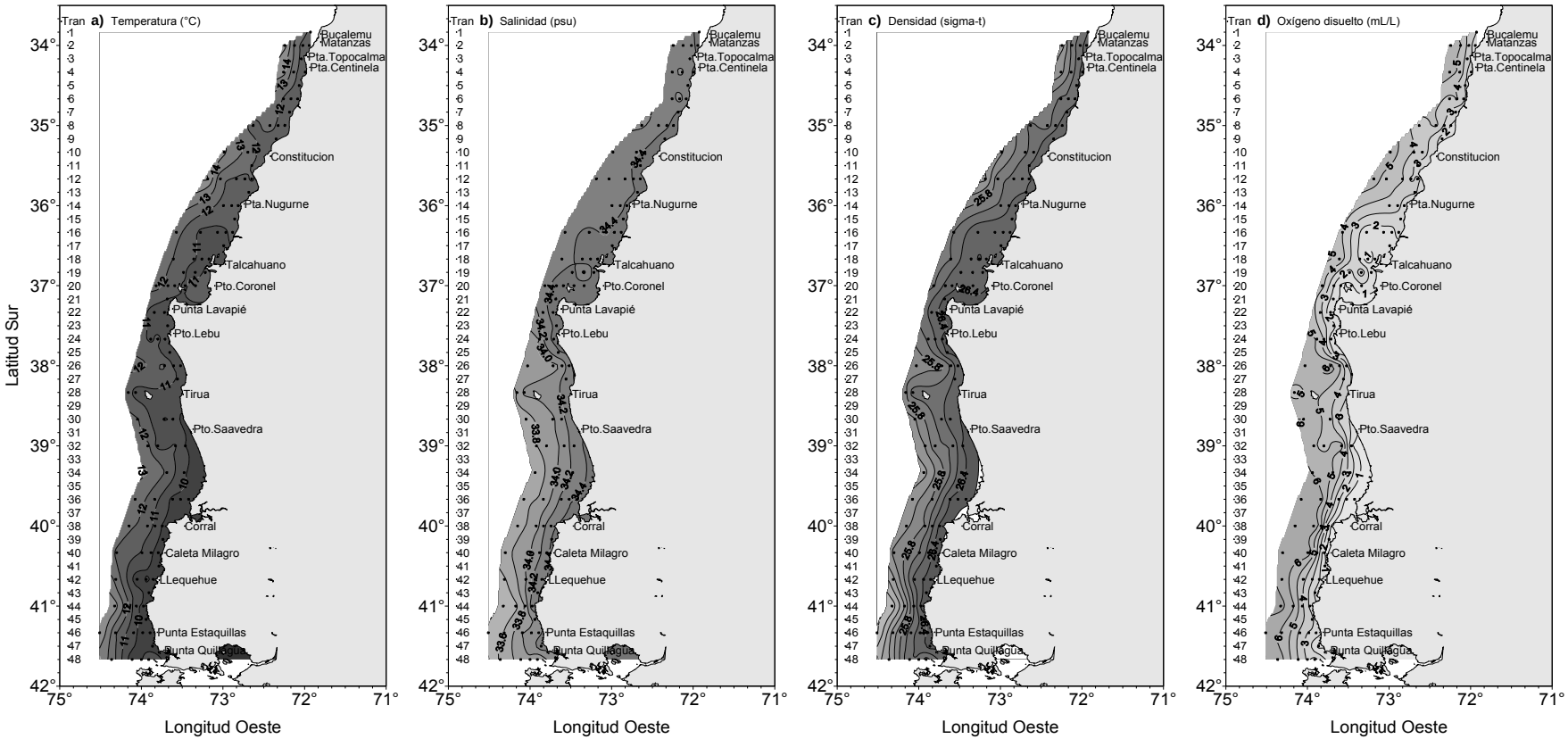


Figura 5. Cartas de distribución horizontal en el nivel de 25 m de a) temperatura (°C), b) salinidad (psu), c) densidad del mar (sigma-t) y d) contenido de oxígeno disuelto (mL/L). Crucero enero 2013.

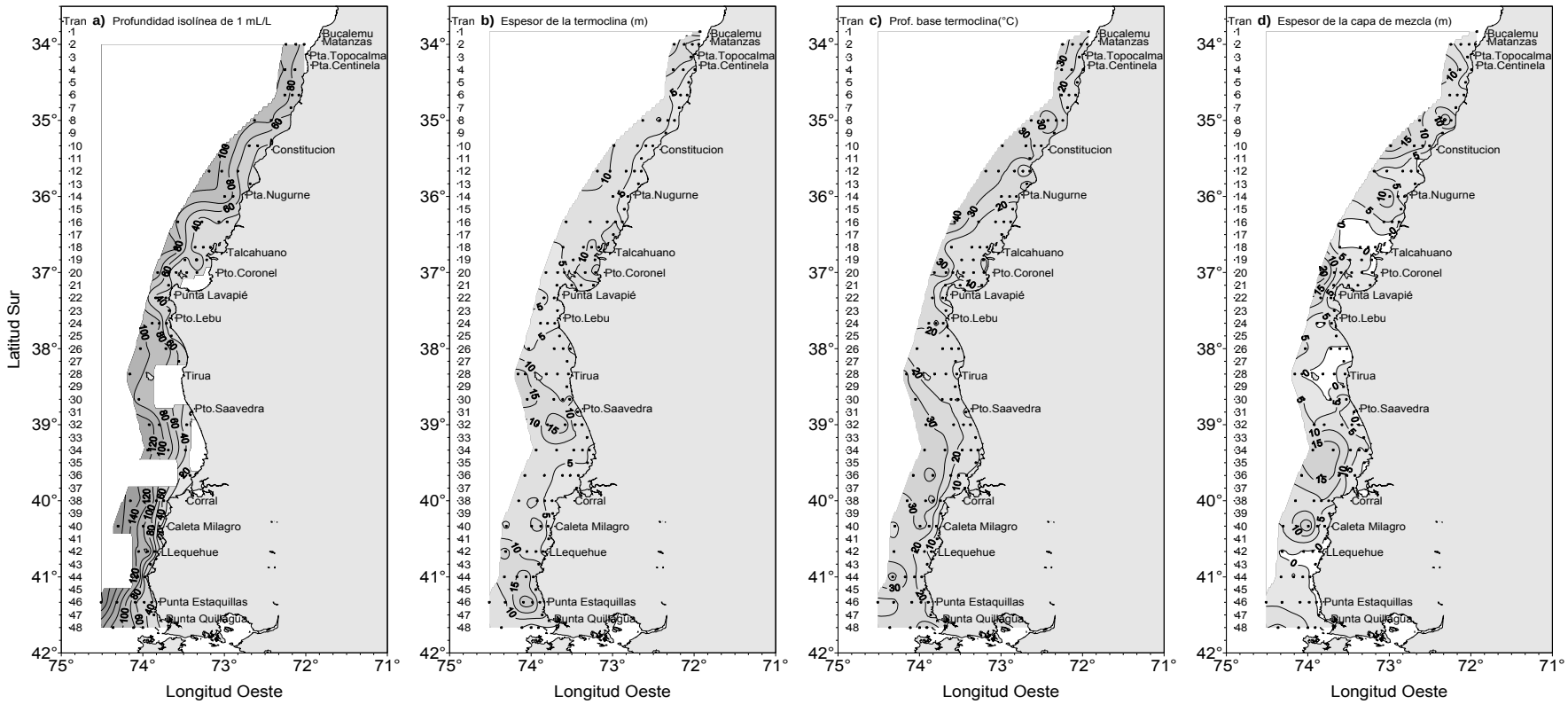


Figura 6. Cartas de a) profundidad de la isolínea de oxígeno correspondiente a la concentración de 1 mL/L (indicadora del límite superior de la capa de mínimo oxígeno disuelto, b) espesor de la termoclina (m), c) profundidad base de la termoclina (m) y d) espesor de la capa de mezcla (m). Crucero enero 2013.

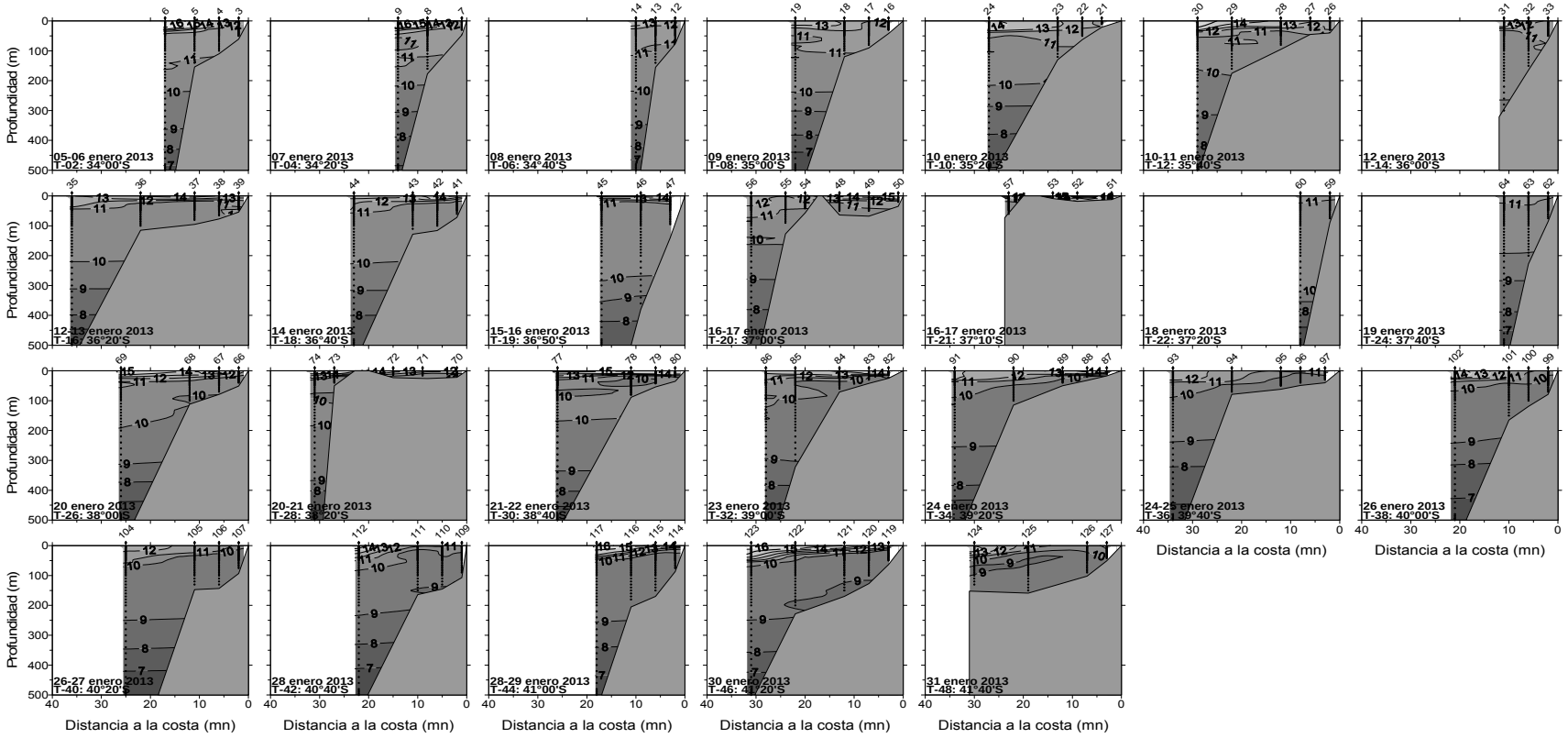


Figura 7. Distribución vertical de temperatura (°C) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

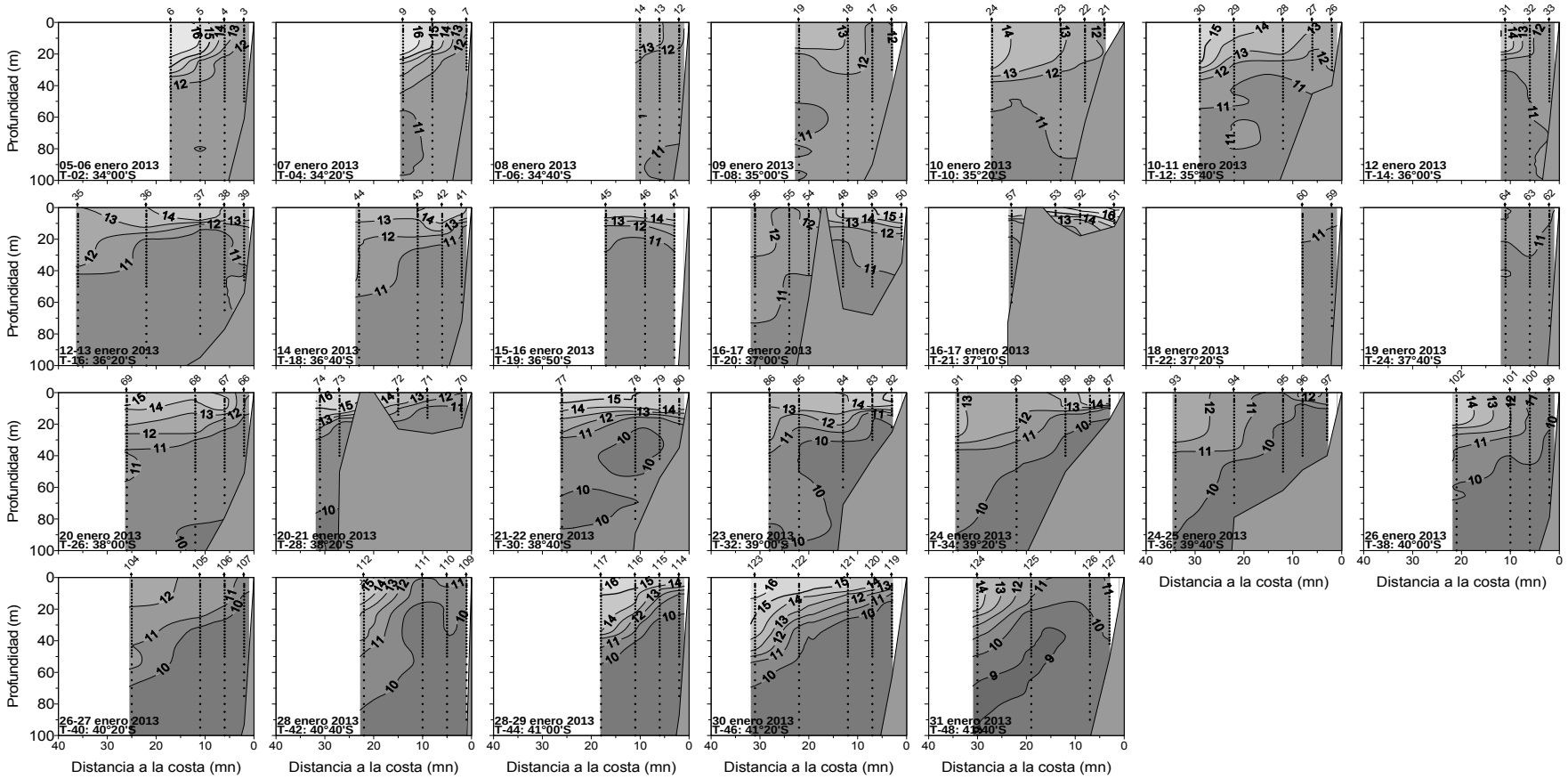


Figura 8. Distribución vertical de temperatura (°C) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

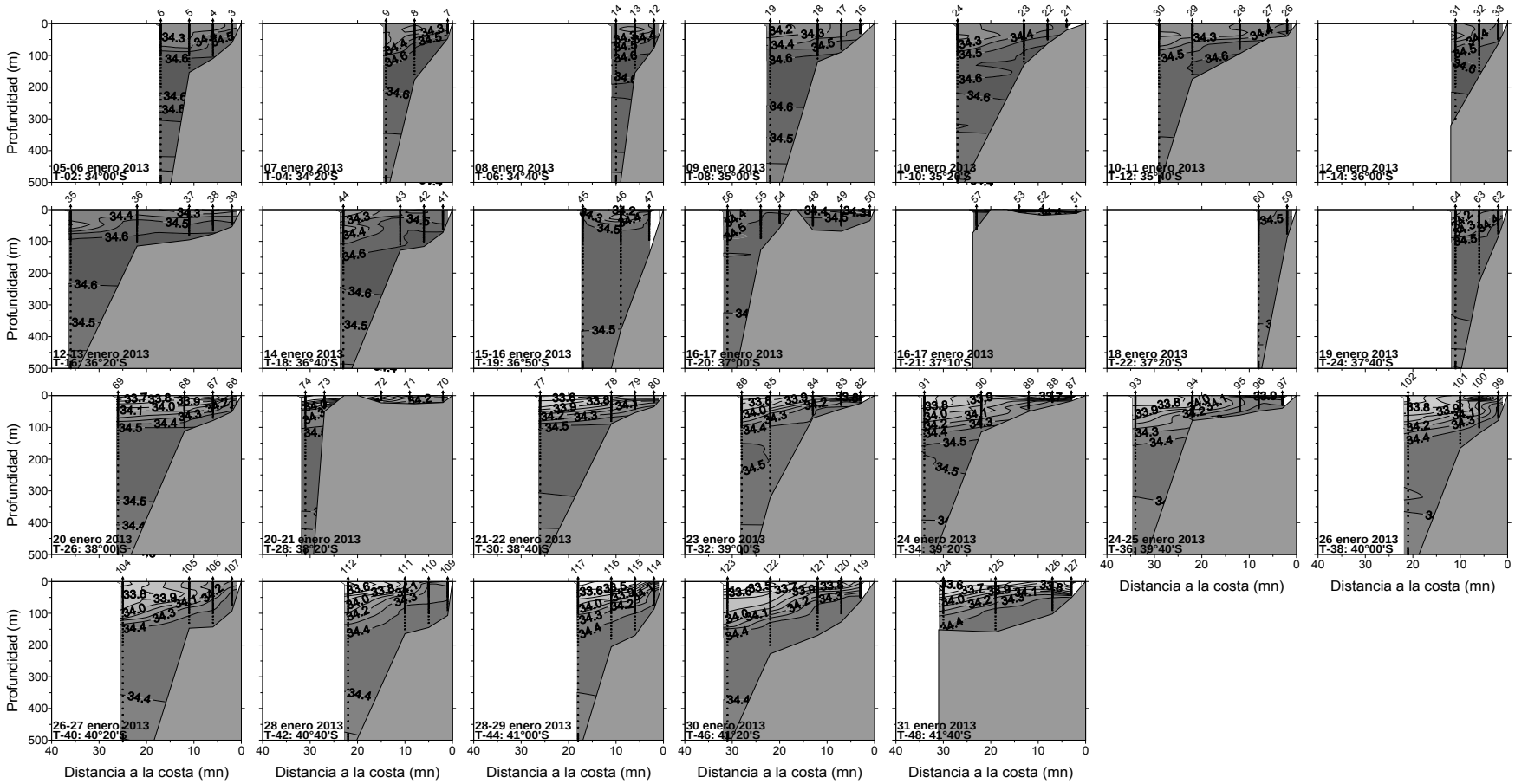


Figura 9. Distribución vertical de salinidad en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

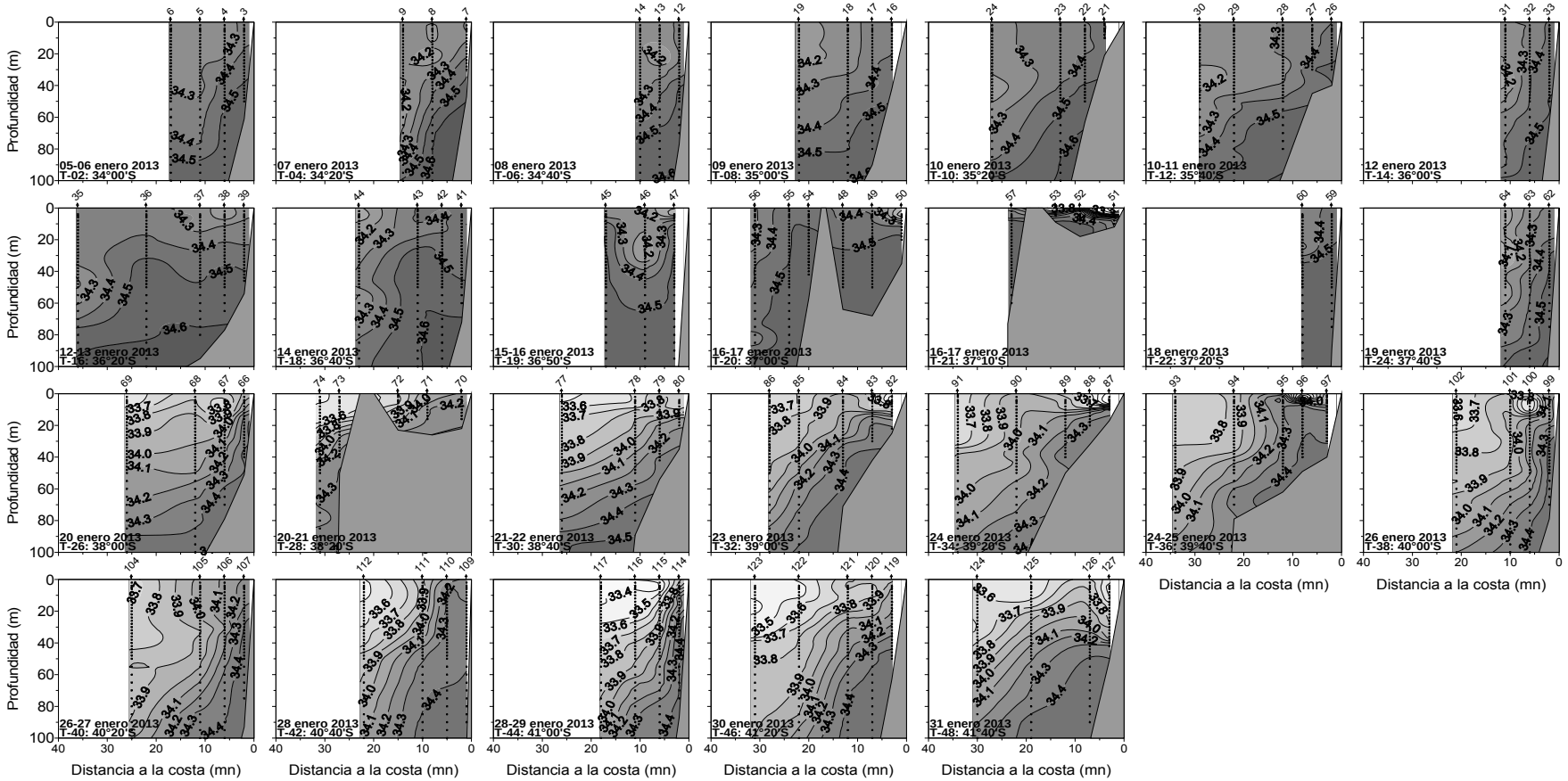


Figura 10. Distribución vertical de salinidad en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

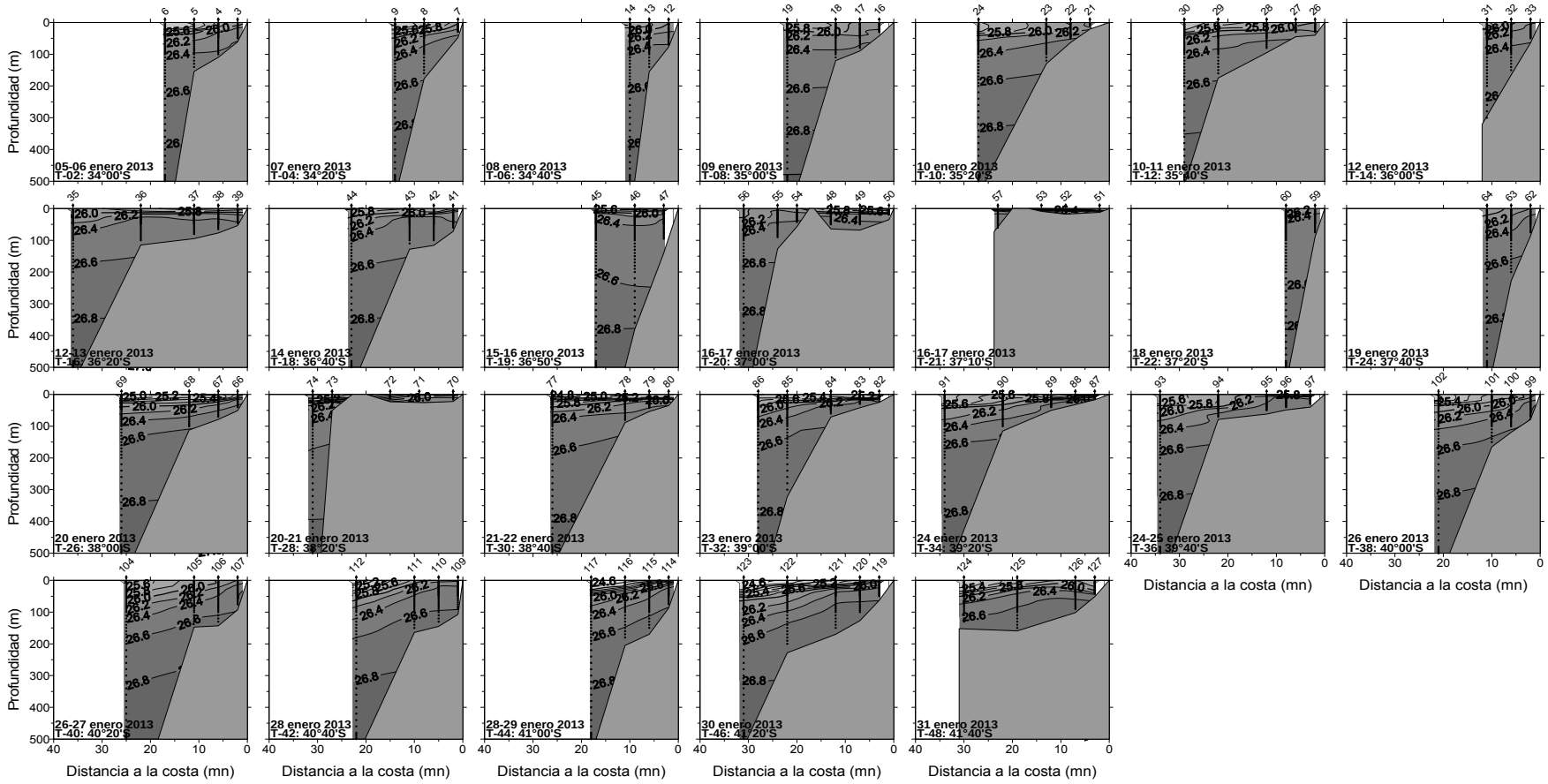


Figura 11. Distribución vertical de densidad (sigma-t) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

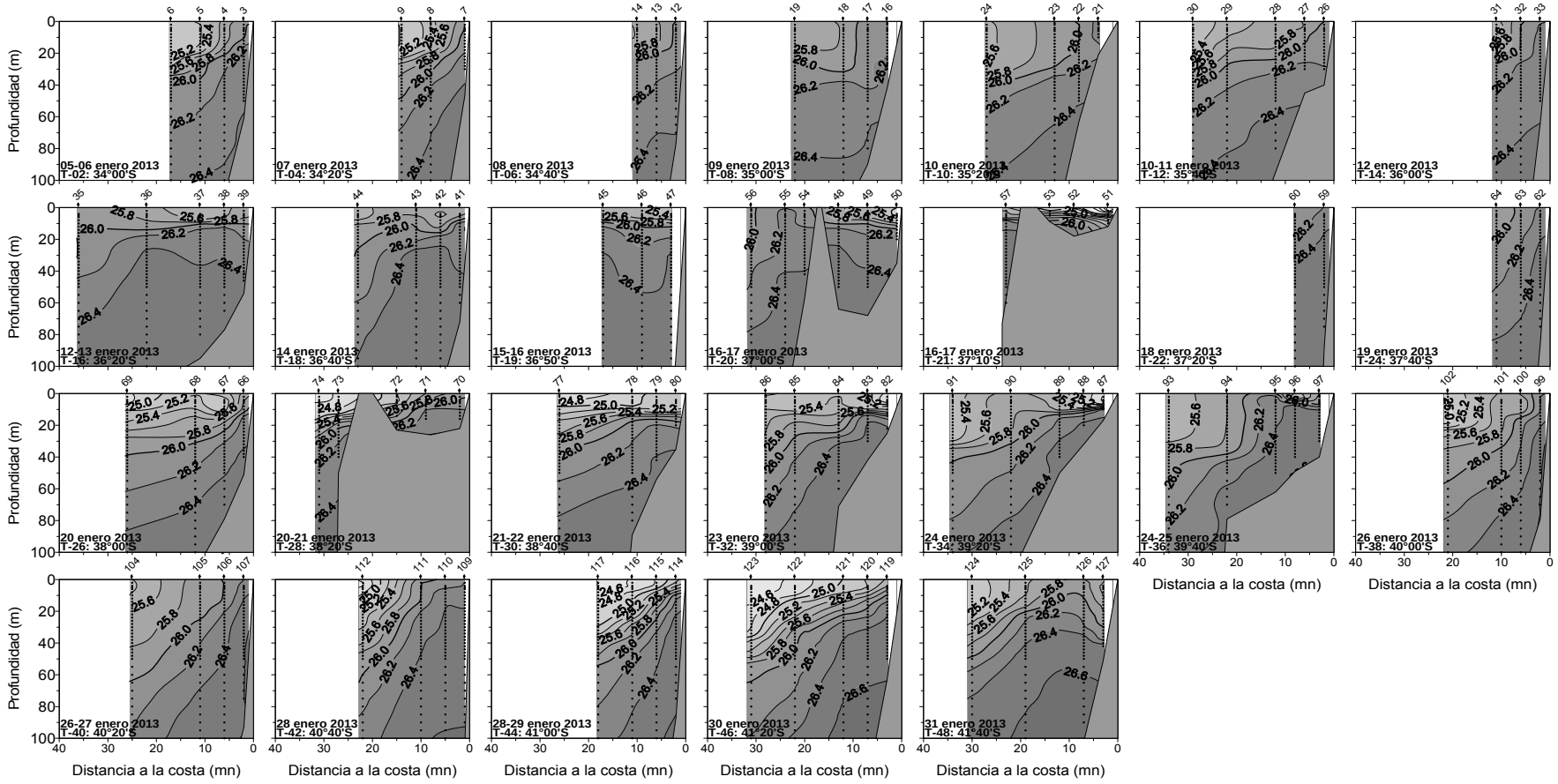


Figura 12. Distribución vertical de densidad (sigma-t) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

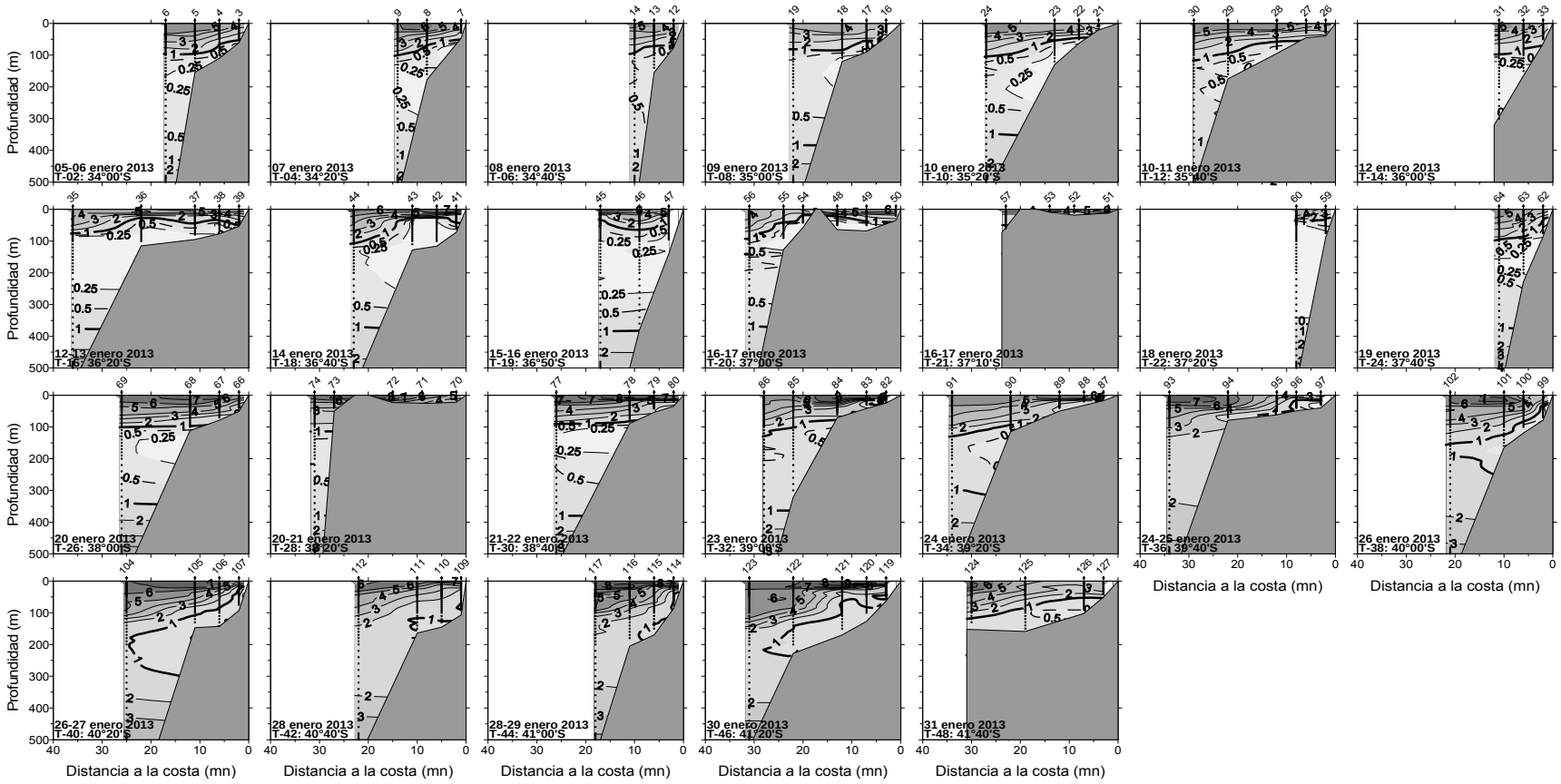


Figura 13. Distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 500 m de profundidad. Crucero enero 2013.

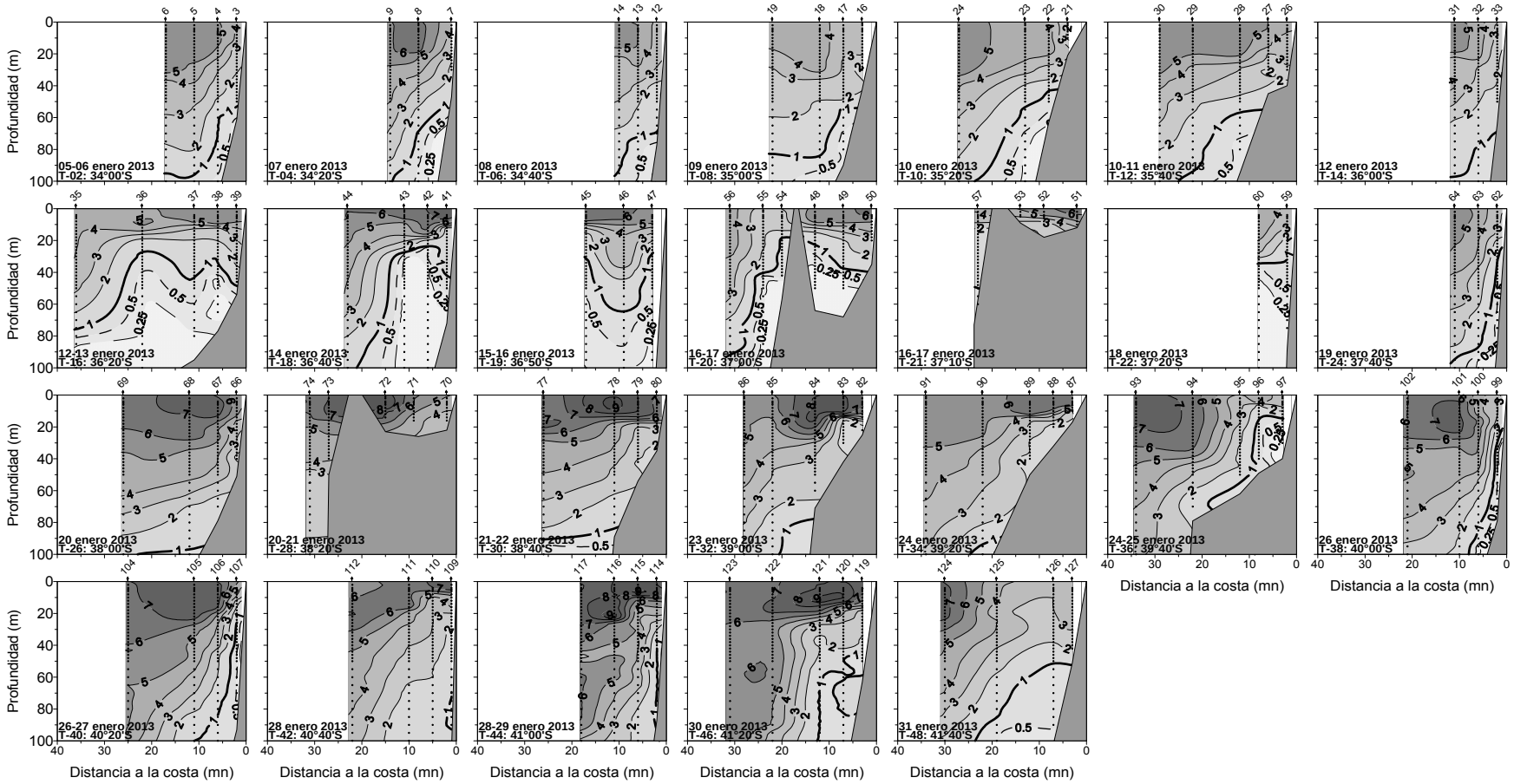


Figura 14. Distribución vertical de oxígeno disuelto (mL/L) en las transectas perpendiculares a la costa hasta 100 m de profundidad. Crucero enero 2013.

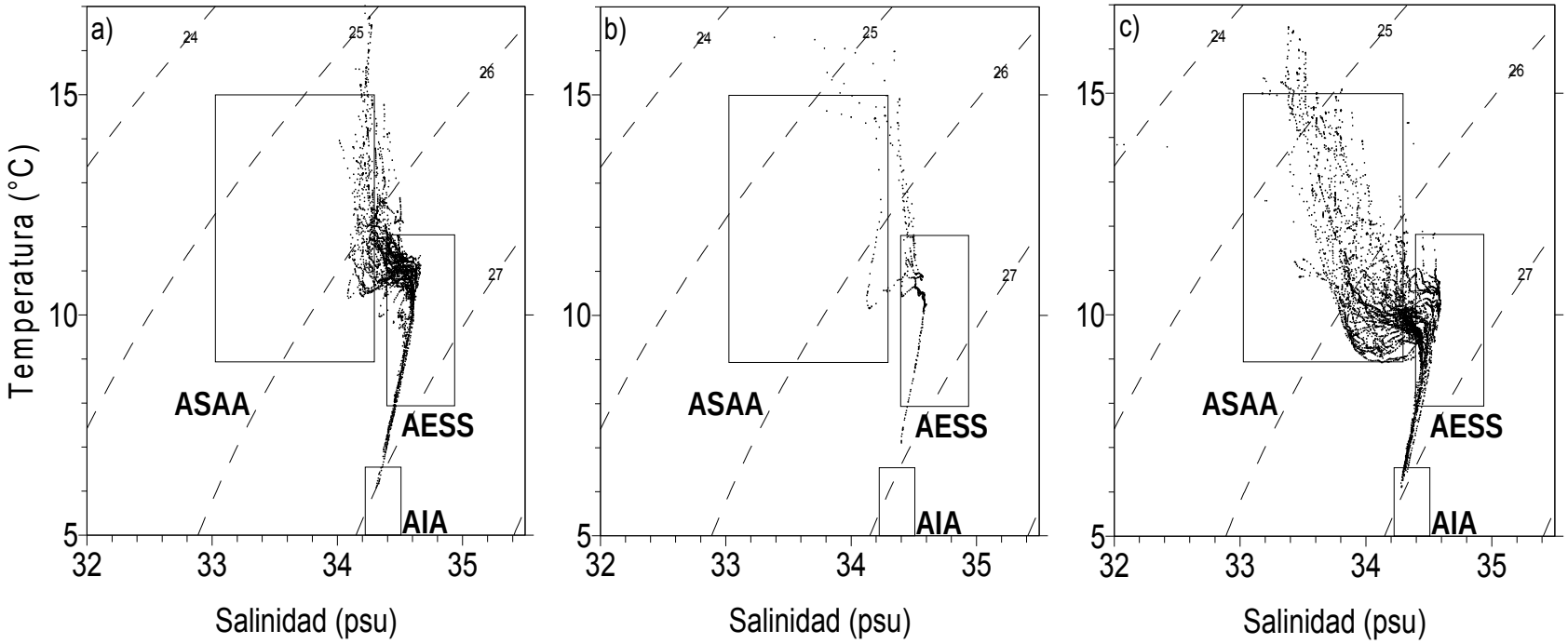


Figura 15. Diagramas **T-S** de las estaciones de transectas ubicadas en el sector a) norte hasta los 37°S, b) Golfo de Arauco y c) desde los 37°10'S a los 41°40'S. Crucero enero 2013.

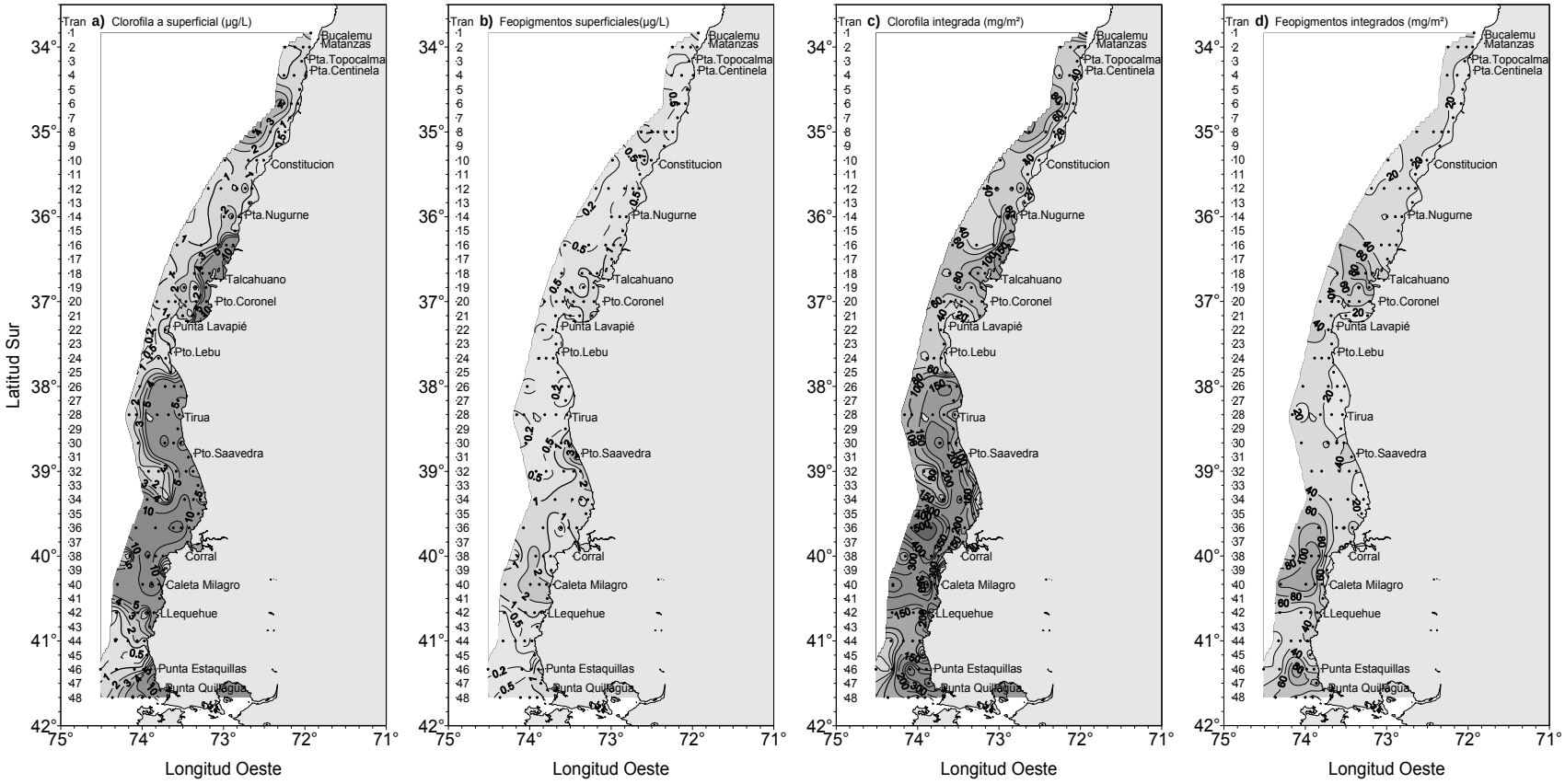


Figura 16. Distribución superficial de a) clorofila-a estimada (µg/L), b) feopigmento (µg/L), c) clorofila-a estimada integrada (mg/m^2) y d) feopigmentos integrados (mg/m^2). Crucero enero 2013.

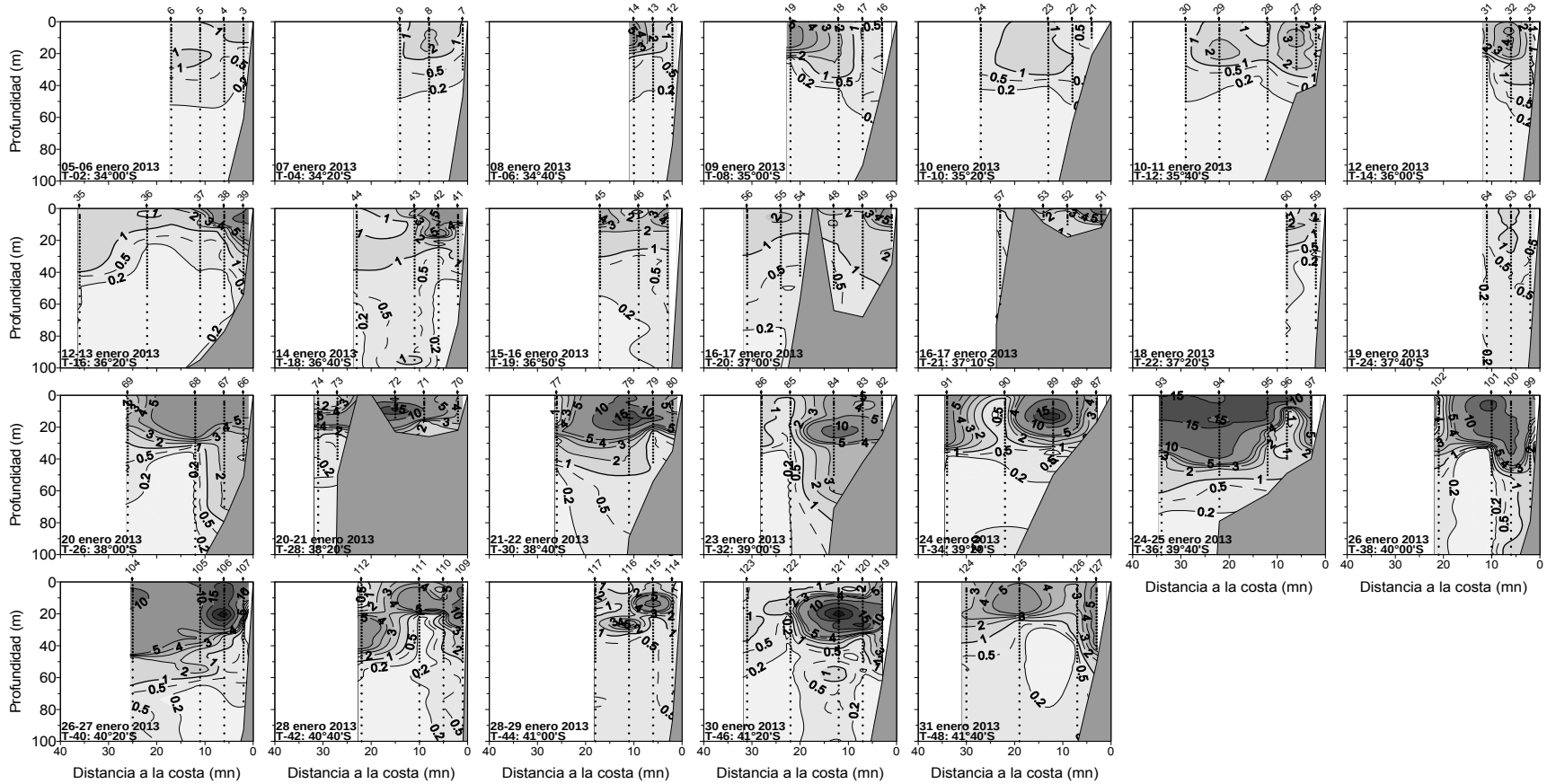


Figura 17. Distribución vertical de clorofila-a estimada (µg/L) en las transectas perpendiculares a la costa. Crucero enero 2013.

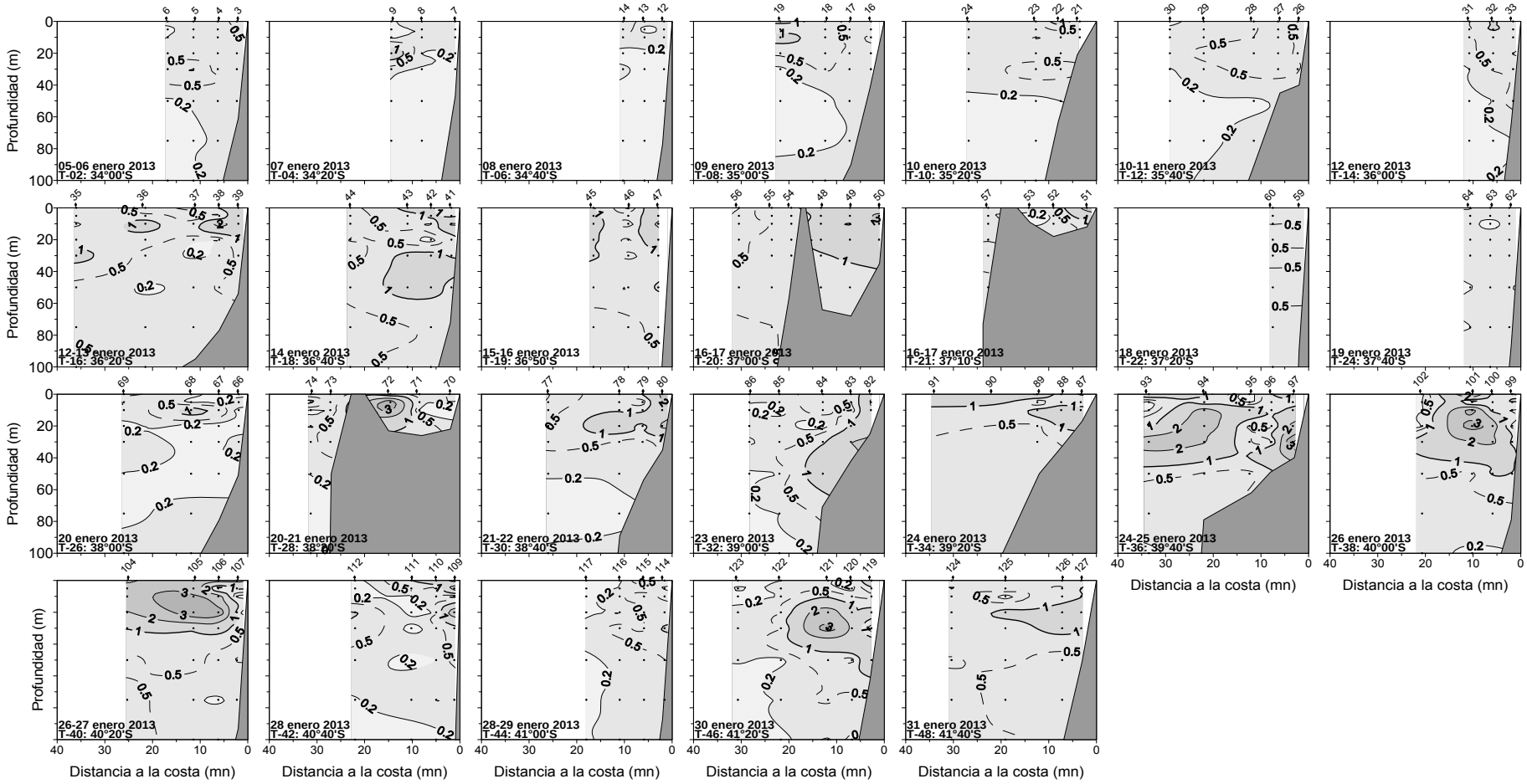


Figura 18. Distribución vertical de feopigmentos (µg/L) en las transectas perpendiculares a la costa. Crucero enero 2013.

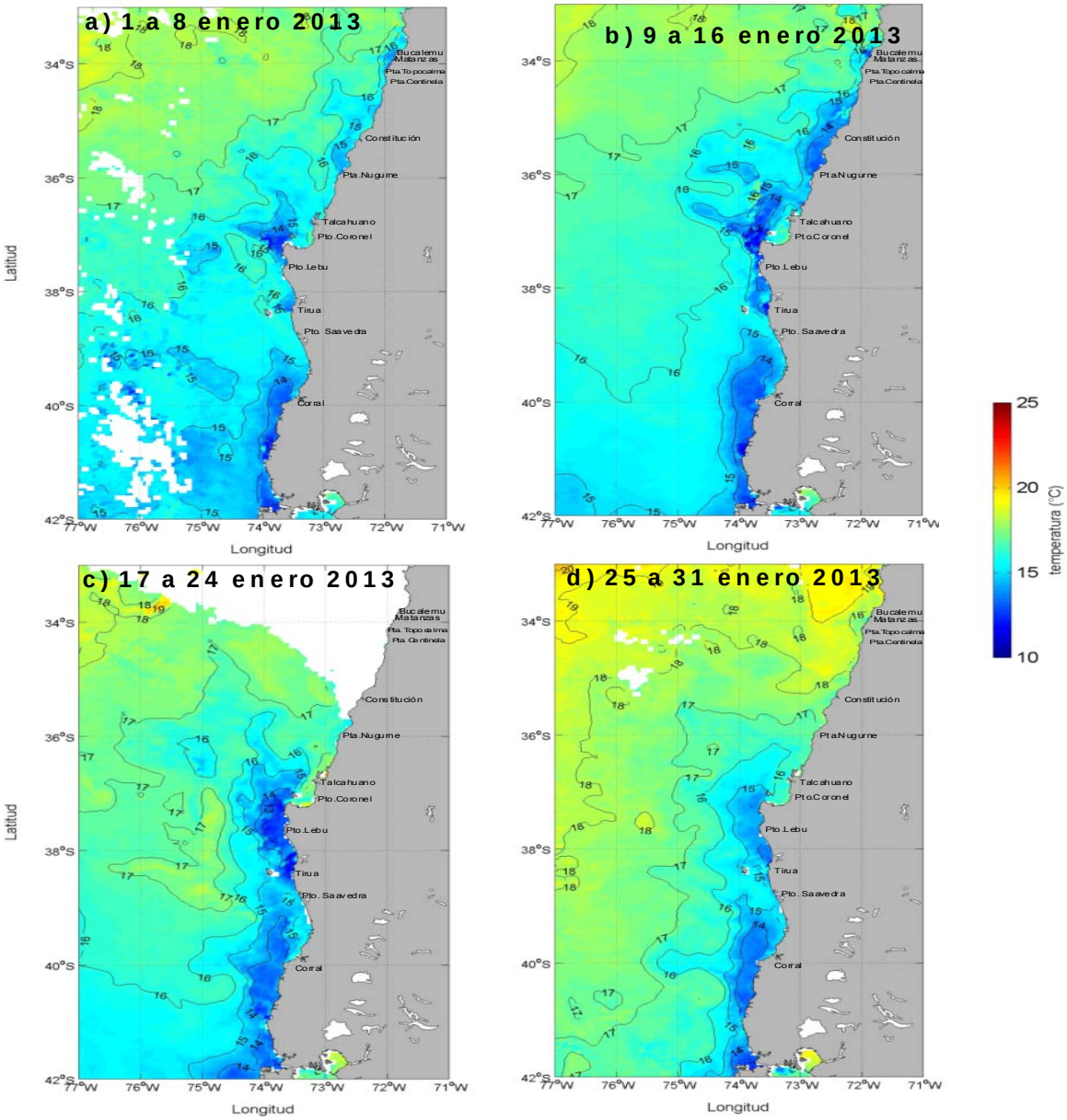


Figura 19. Temperatura superficial del mar (ºC) de imágenes del satélite MODIS-A, correspondiente a los promedios semanales entre los días a) 1 y 8, b) 9 y 16, c) 17 y 24 de enero y d) 25 de enero a 31 de enero de 2013.

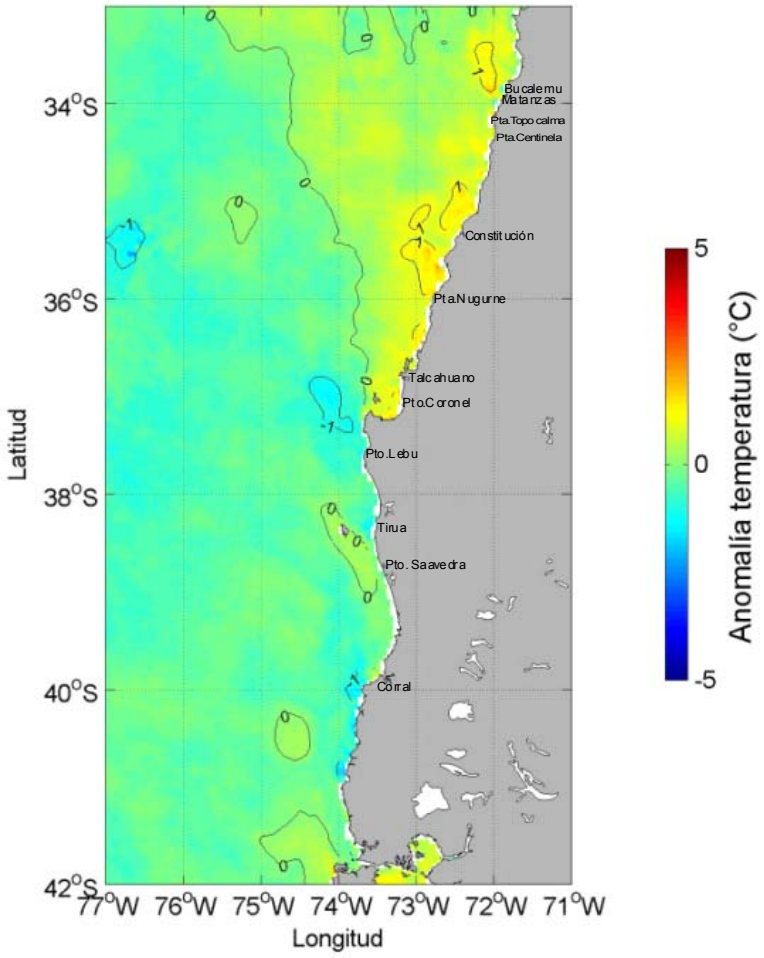


Figura 20. Anomalía de la temperatura superficial del mar (ºC) de la imagen del satélite MODIS-A correspondiente al promedio del mes de enero de 2013.

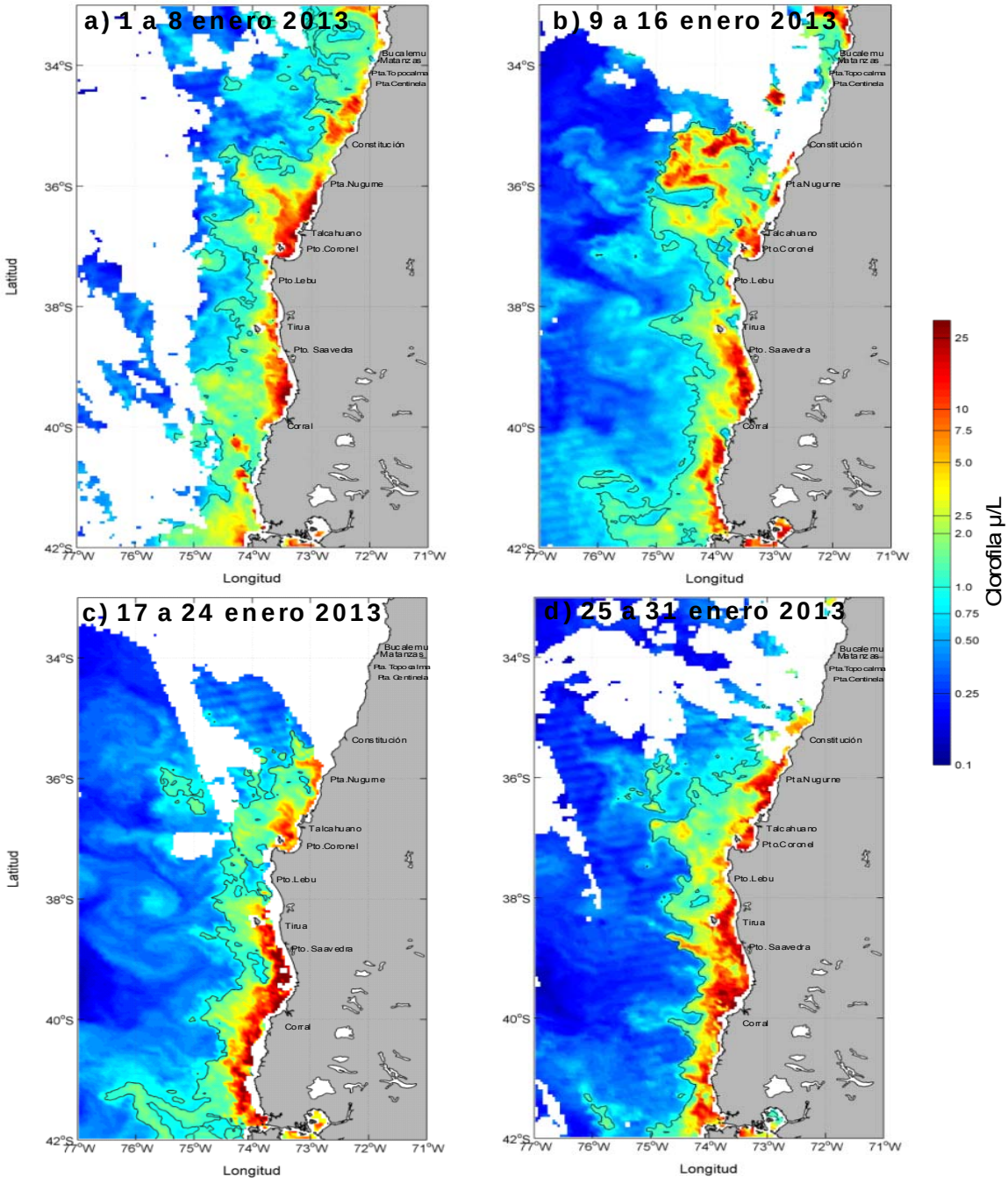


Figura 21. Clorofila-a (µg/L) de imágenes del satélite MODIS-A, correspondiente a los promedios semanales entre los días a) 1 y 8, b) 9 y 16, c) 17 y 24 de enero y d) 25 de enero a 31 de enero de 2013. La línea negra marca la isolínea de 1 µg/L.

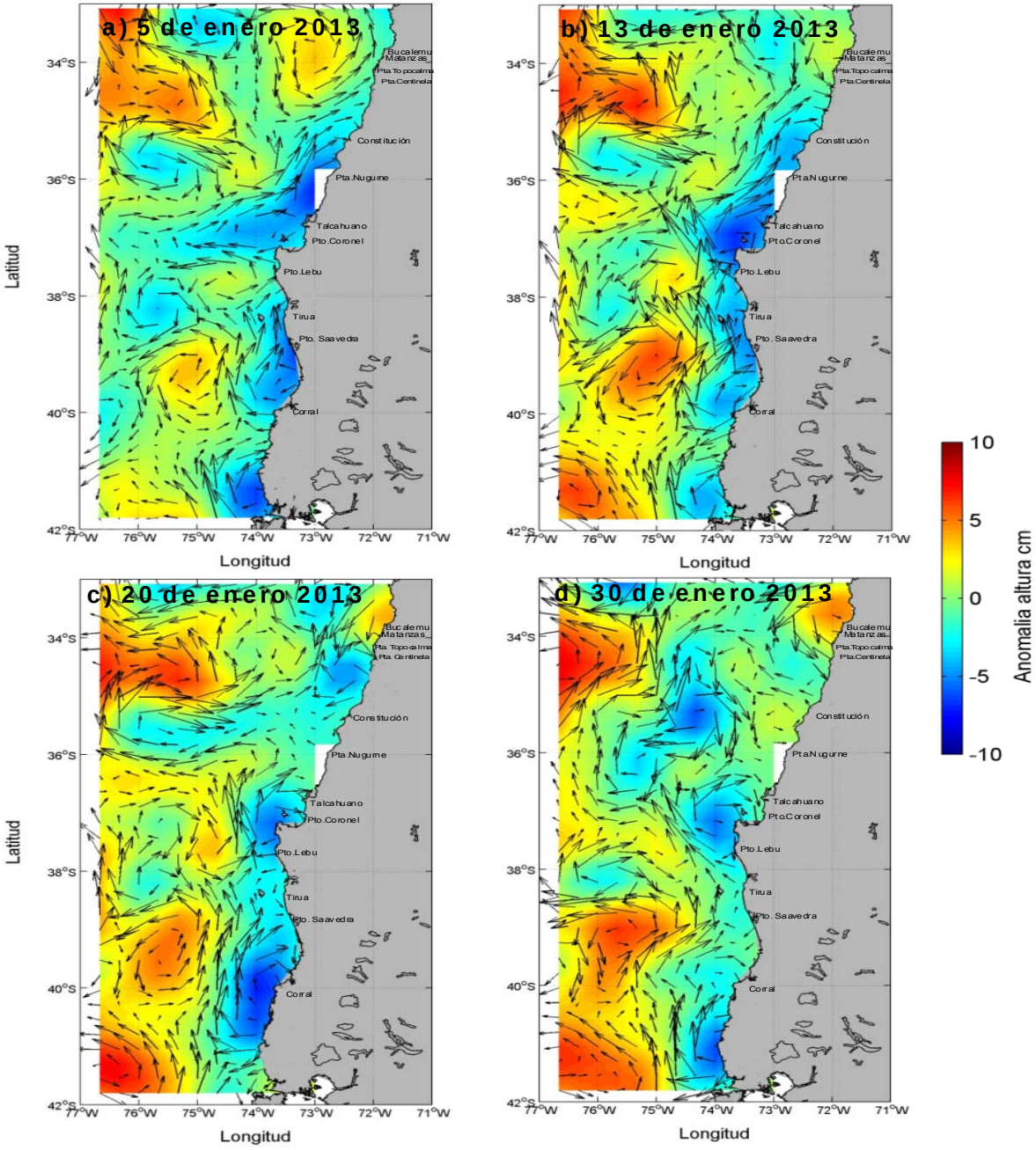


Figura 22. Anomalía del nivel del mar (cm) y velocidad geostrófica (cm/s) provenientes de la combinación de los satélites ERS, Topex y Jason, correspondientes a los días 5, 13, 20 y 30 de enero del 2013.

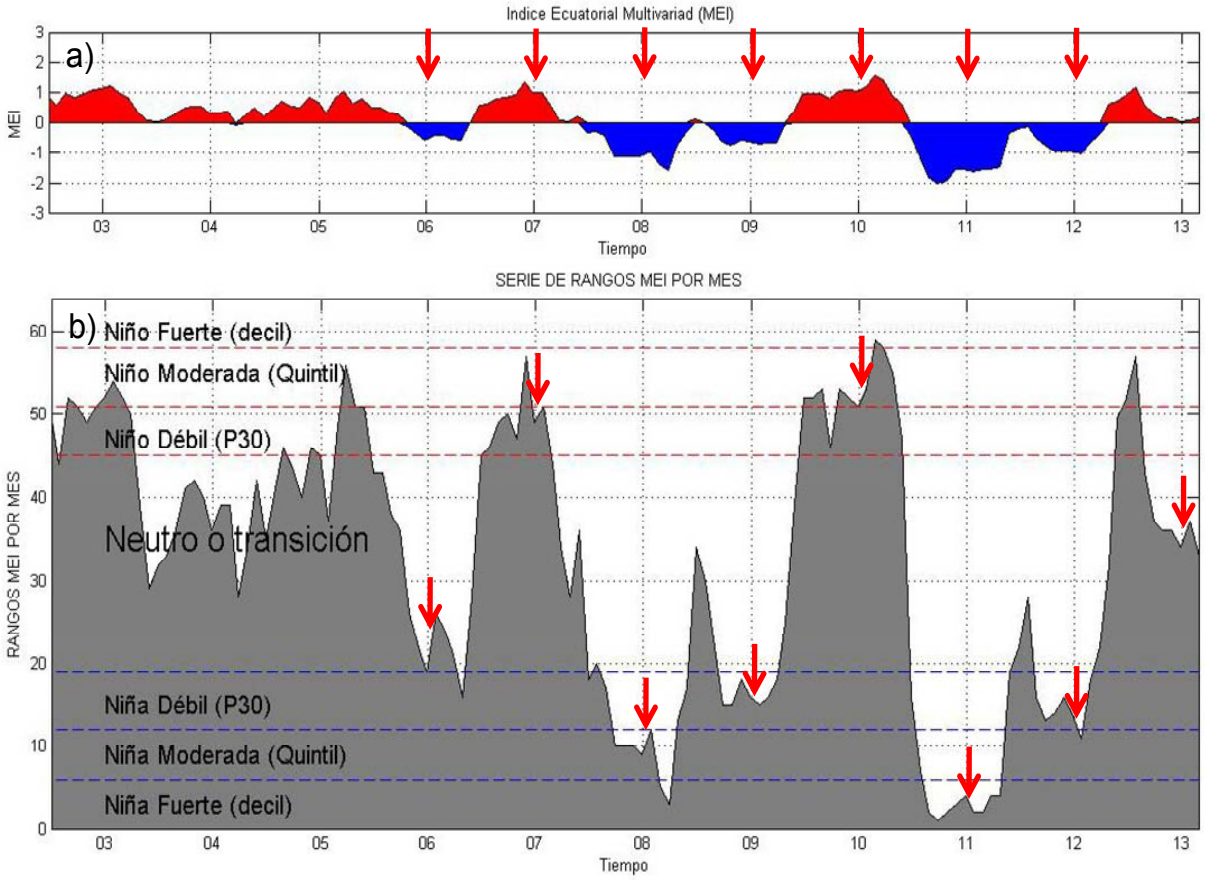


Figura 23. a) Serie de tiempo del Indicie Ecuatorial Multivariado (MEI) y b) serie de rangos de intensidad de los periodos cálidos y fríos asociados al valor MEI y clasificación de eventos ENOS para el periodo Julio 2002 – febrero 2013. Fuente: NOAA (http://www.cdc.noaa.gov/people/klaus.wolter/MEI/). Se incluyen los momentos de realización de los cruceros RECLAS desde el año 2002 (enero de cada año).

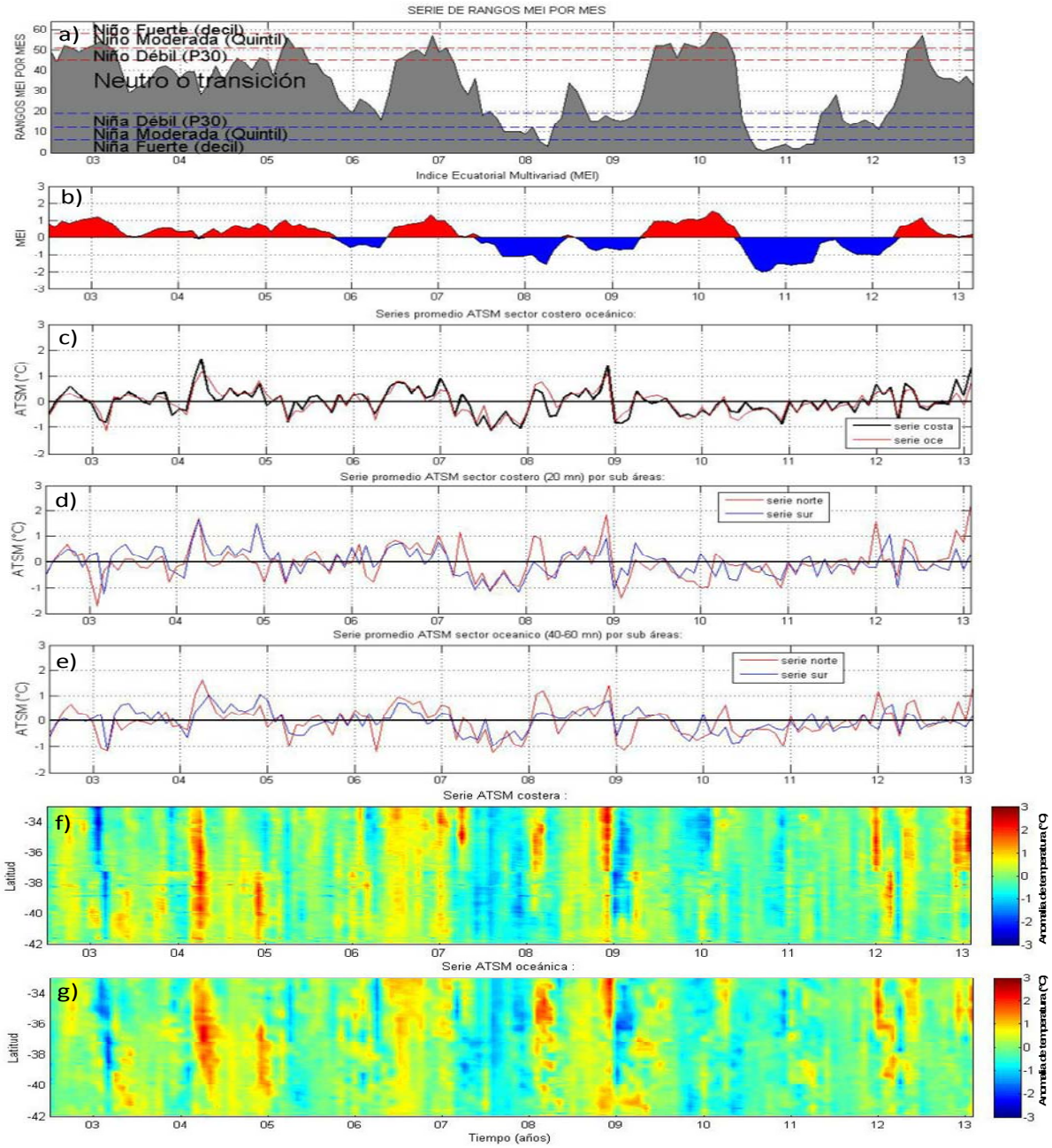


Figura 24. Series de tiempo para el período julio 2002- febrero 2013 de a) rangos MEI y clasificación ENOS, b) MEI, c) promedio de ATSM (°C) entre las latitudes 33° a 42°S en el sector costero y oceánico. Promedio de ATSM (°C) al norte y sur de los 37°30'S°S sector d) costero y e) oceánico. Diagrama Hovmöller de ATSM f) costero y g) oceánico, para el área total, latitudes 33° a 42°S.

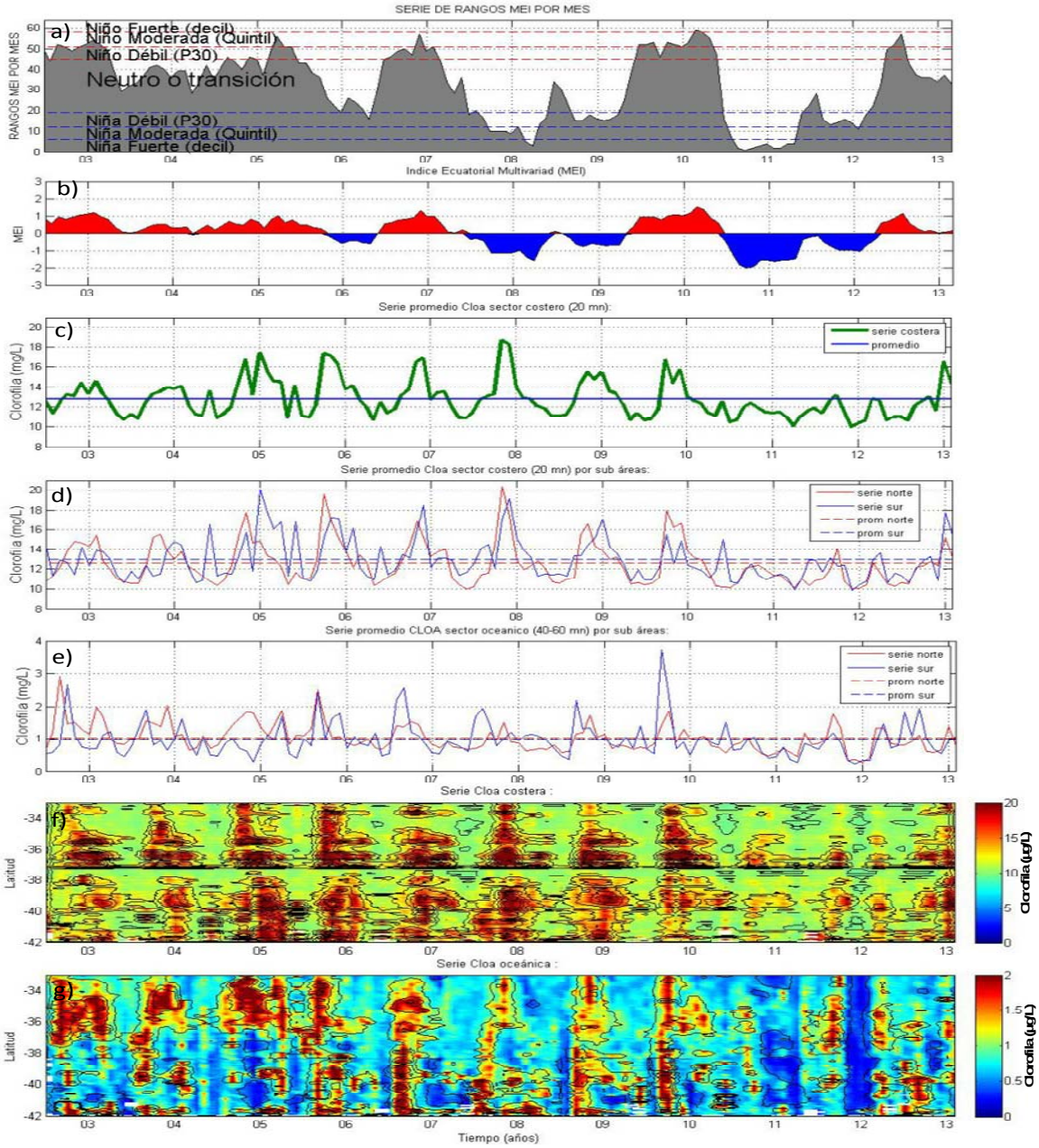


Figura 25. Series de tiempo para el período julio 2002- febrero 2013 de a) rangos MEI y clasificación ENOS, b) MEI, y c) promedio de la concentración de clorofila satelital (µg/L) (cloas) entre las latitudes 33° a 42°S en el sector costero. Promedio de cloas (µg/L) al norte y sur de los 37°30°S en el sector d) costero y e) oceânico. Diagrama Hovmöller de cloas f) costero y g) oceánico, para el área total, latitudes 33° a 42°S.

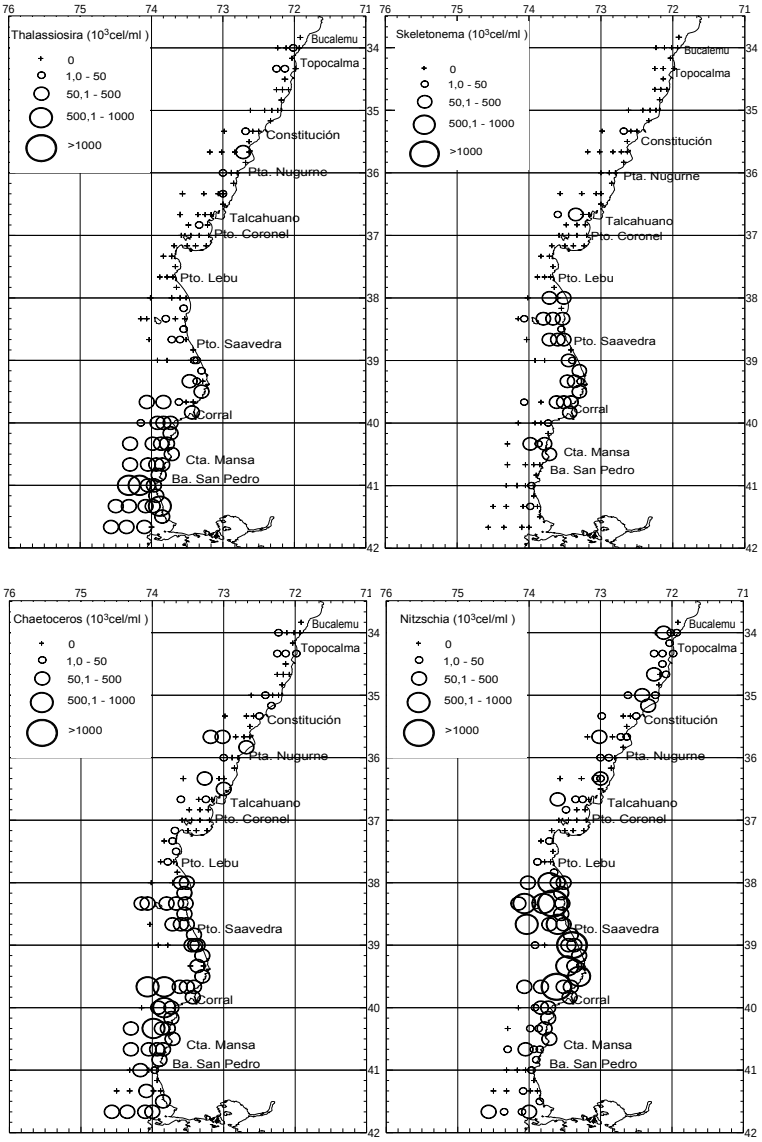


Figura 26. Distribución espacial de la densidad (10^3 cél mL^{-1}) de los géneros *Thalassiosira, Skeletonema, Chaetoceros,* y *Nitzschia* presentes en cada muestra analizada. Crucero Enero 2013.

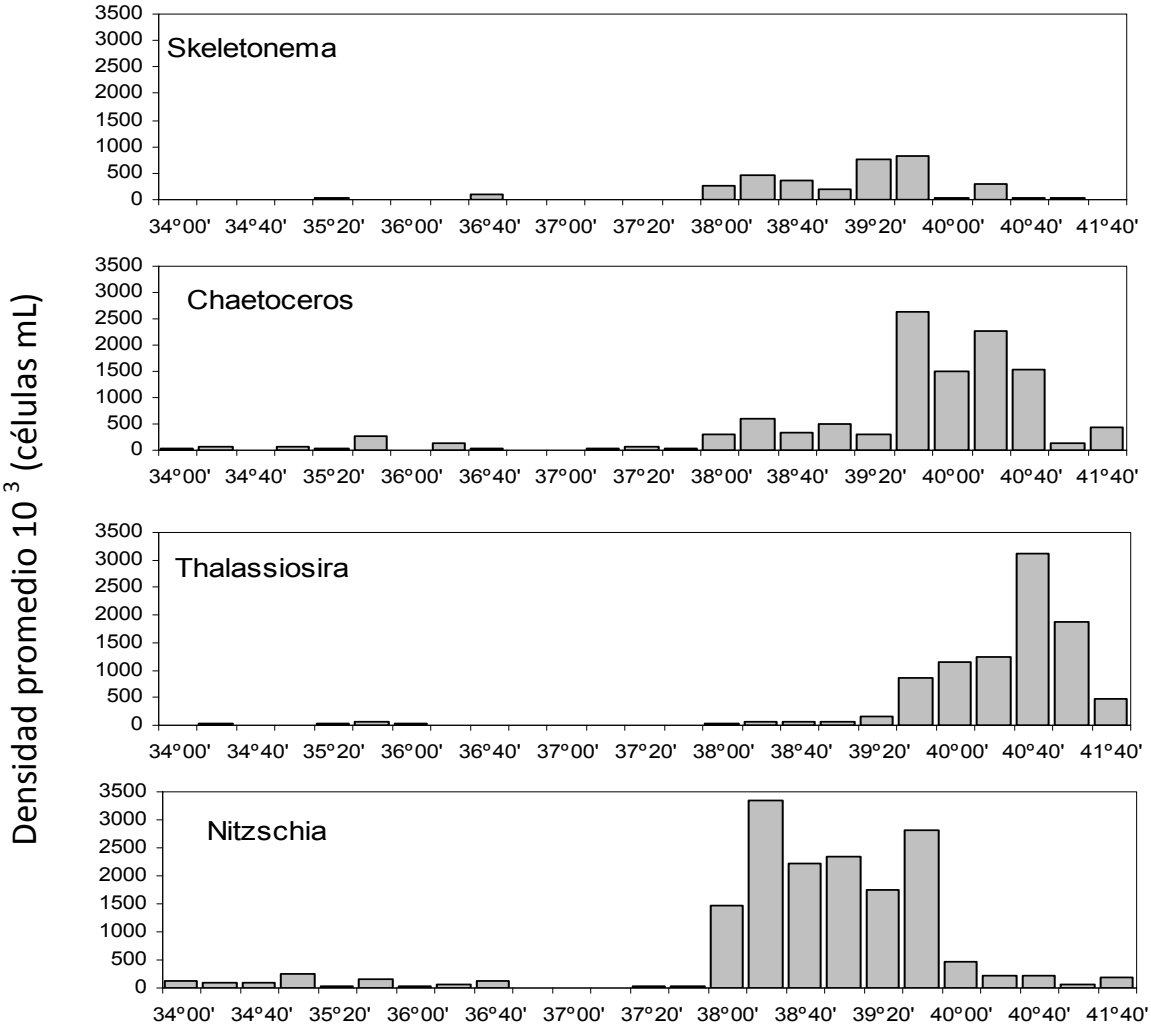


Figura 27. Variación meridional (34°-41°40'S) de la densidad promedio del fitoplancton dominante en el área de estudio. Géneros: *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*, *Nitzschia.* Crucero Enero 2013.

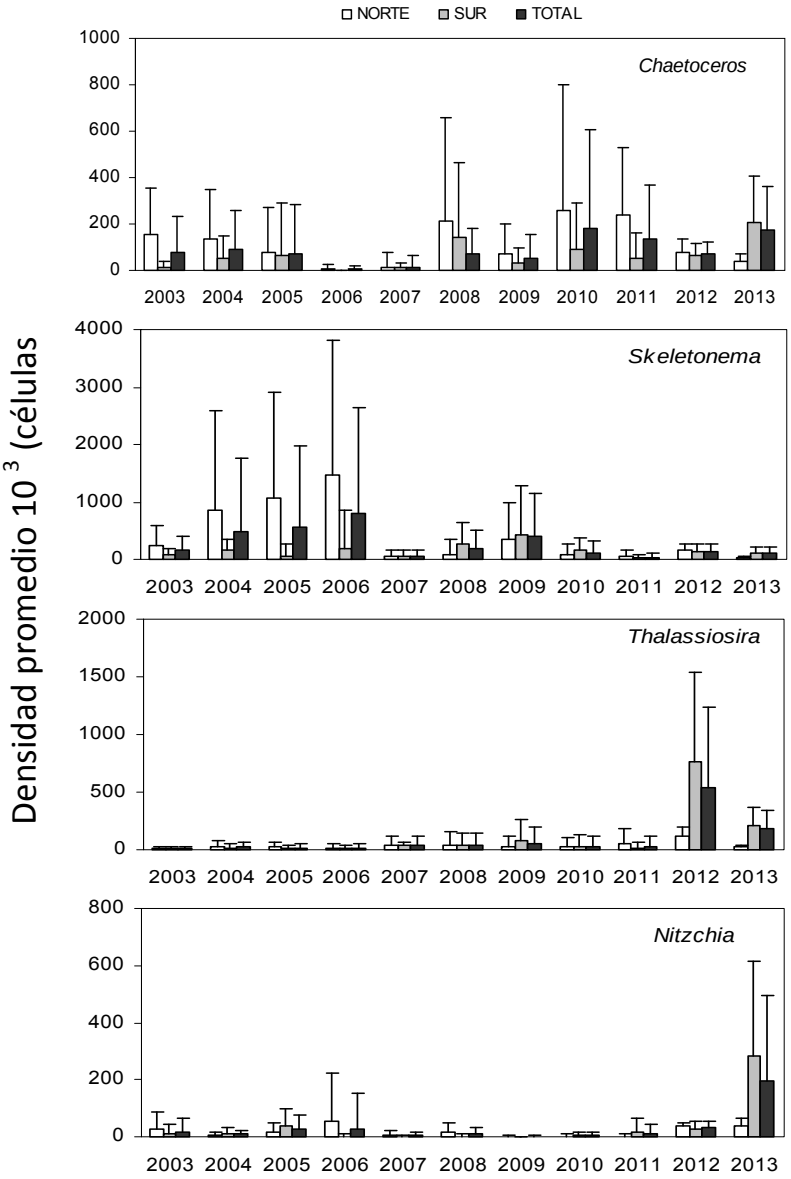


Figura 28. Comparación interanual de la densidad promedio de diatomeas presentes en el área de estudio para cada muestra analizada. Géneros: *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Thalassiosira*, y *Nitzschia*. Serie 2003-2013.

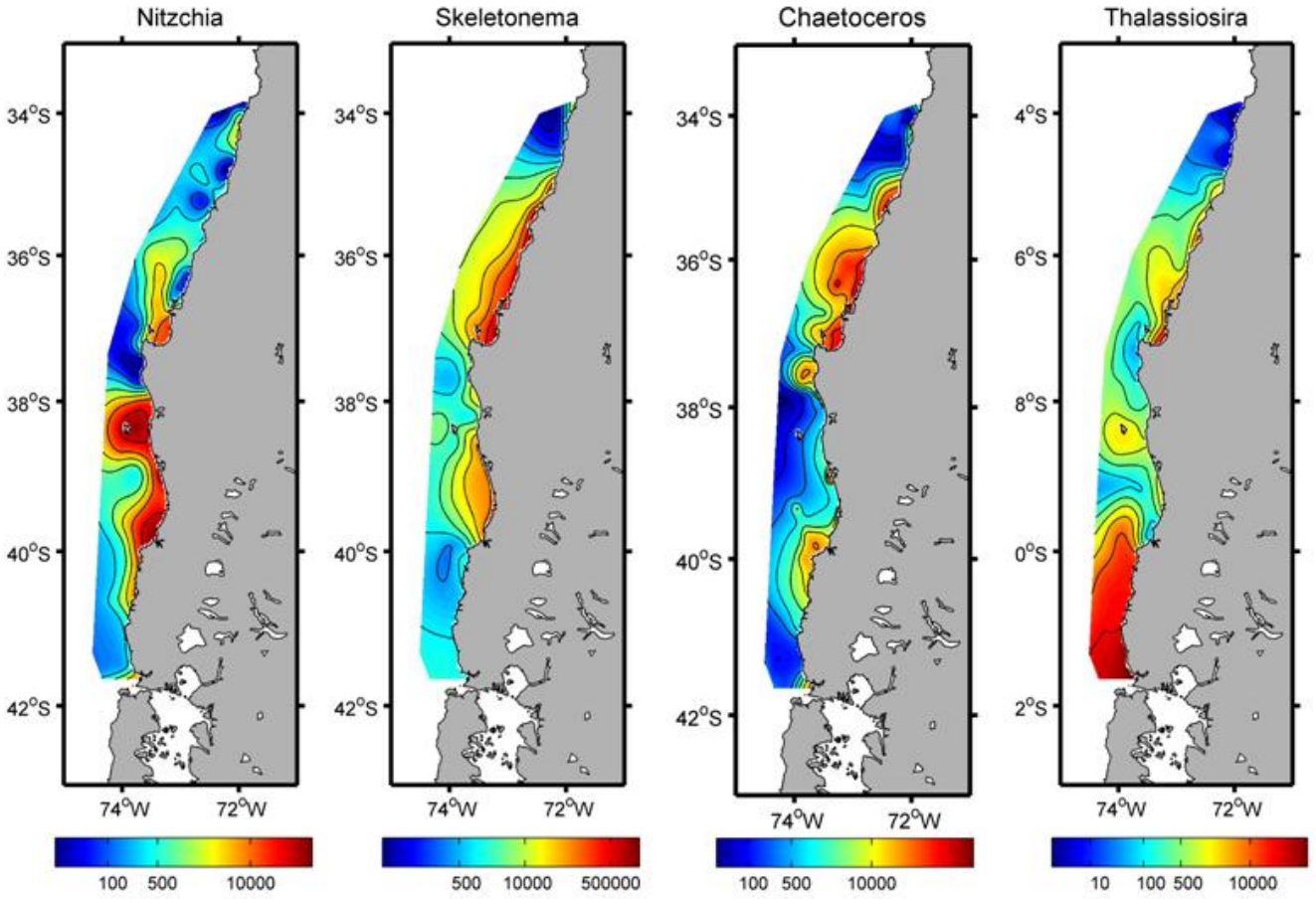


Figura 29. Distribución espacial de los cuatro géneros dominantes del fitoplancton local (*Nitzschia*, *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Thalassiosira*), integrando la densidad promedio (10^3 cél mL^{-1}) para la serie 2003-2013.

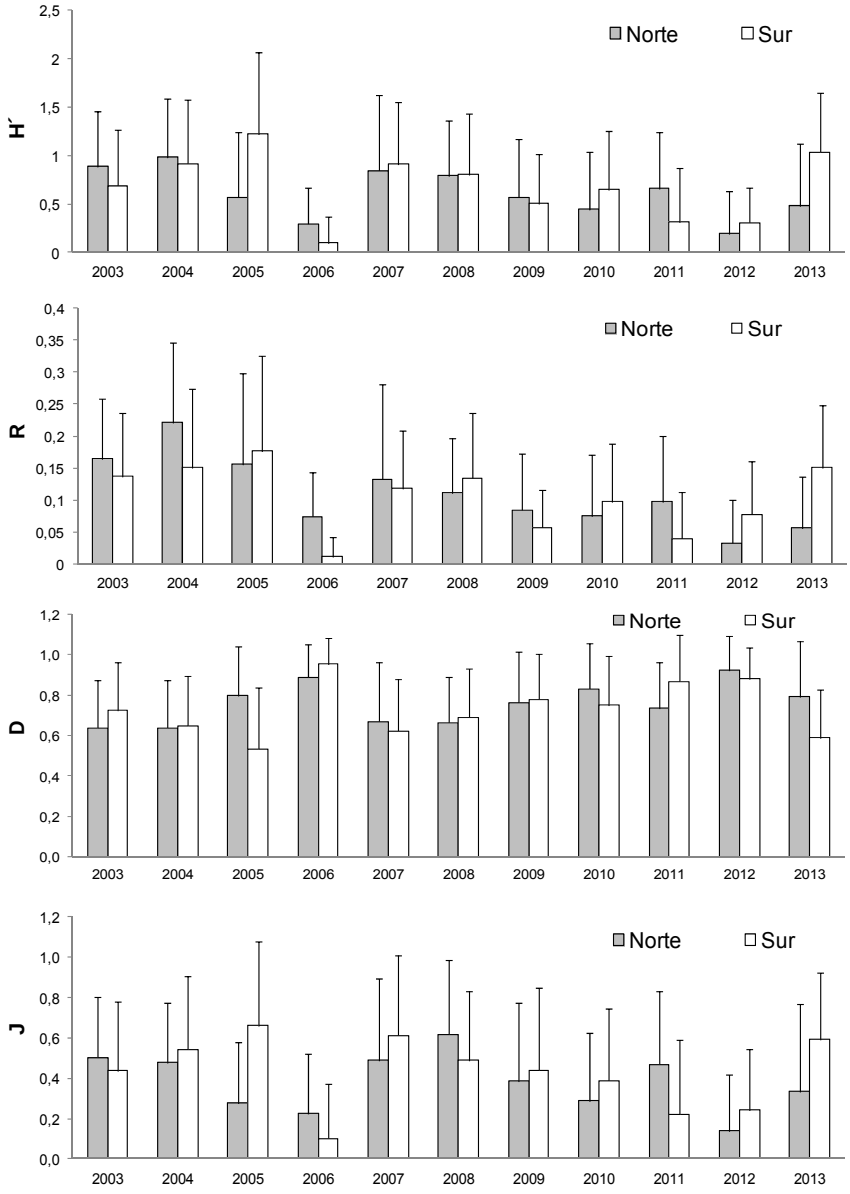


Figura 30. Comparación interanual de los indicadores comunitarios, riqueza de especies (R), diversidad de Shannon-Wiever (H'), dominancia de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J) para la serie 2003-2013.

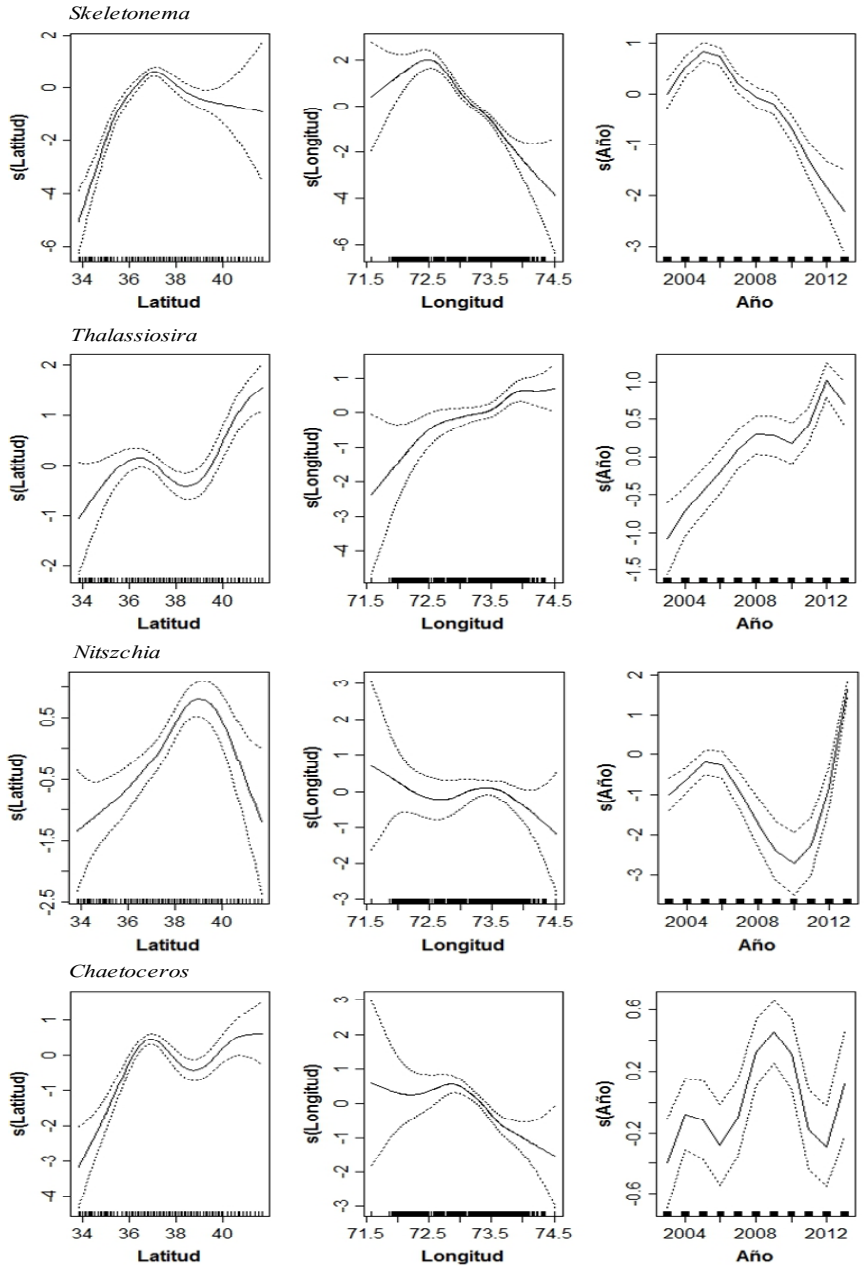


Figura 31. Resultados del análisis GAM de cada uno de los cuatro géneros fitoplanctónicos dominantes sobre variables de espacio (latitud, Longitud) y tiempo (años).

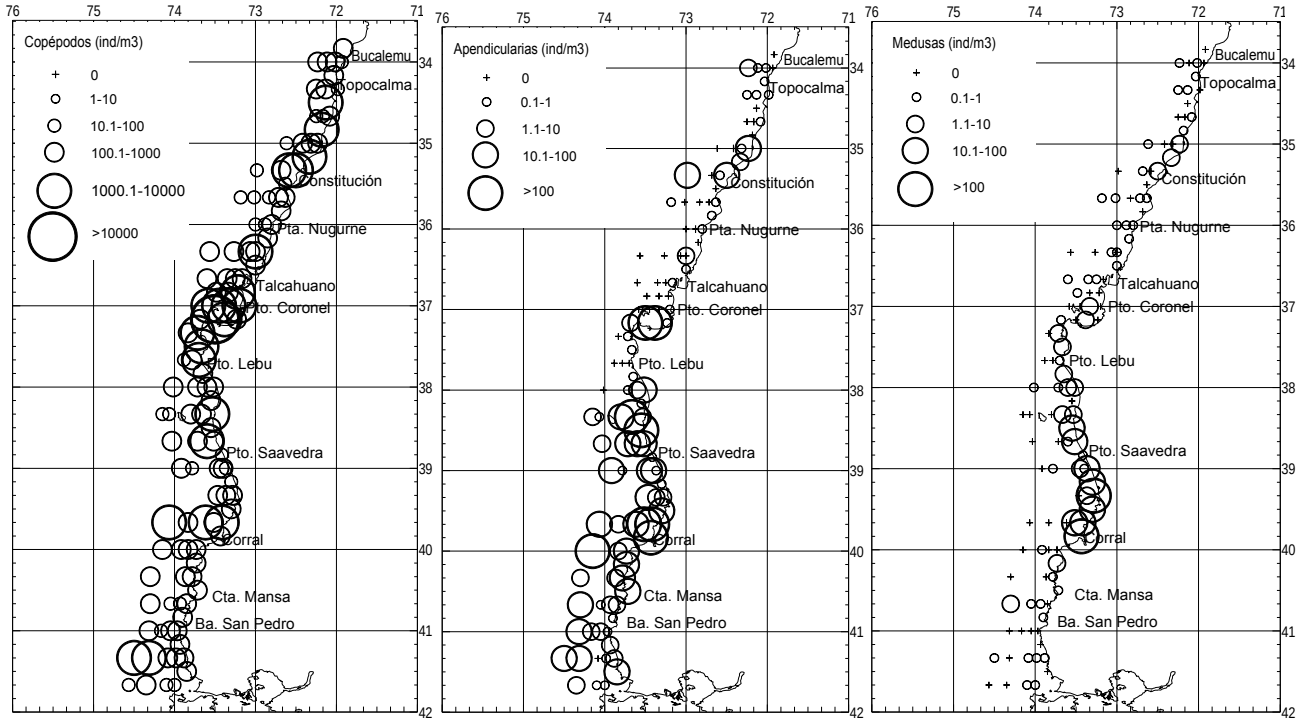


Figura 32. Distribución espacial de la densidad (ind m^{-3}) de copépodos, apendicularias y medusas presentes en el área y período de estudio. Crucero Enero 2013.

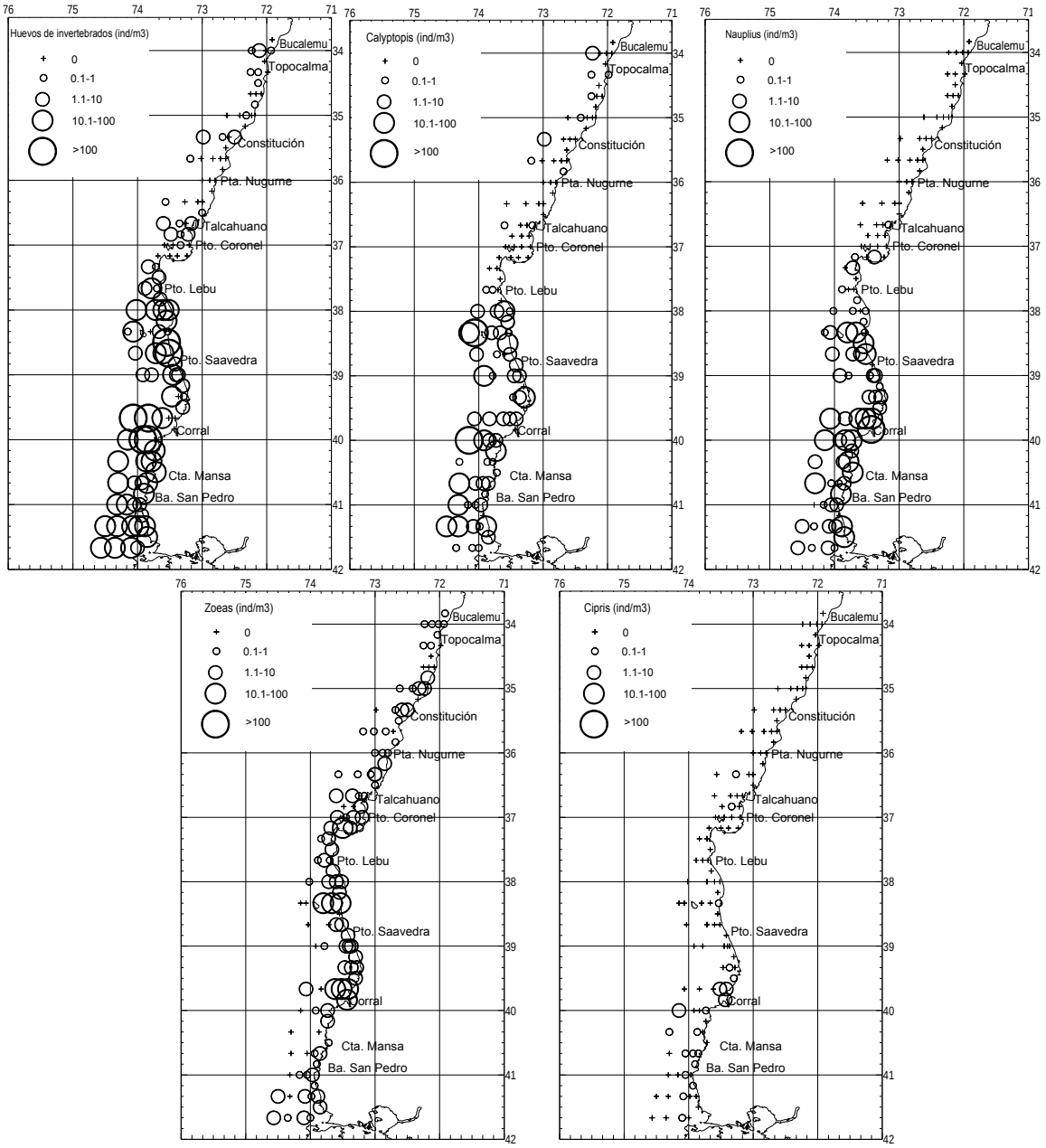


Figura 33. Distribución espacial de la densidad (ind m^{-3}) de huevos de invertebrados, calyptopis, nauplius, zoeas y larvas cipris presentes en el área y período de estudio. Crucero Enero 2013.

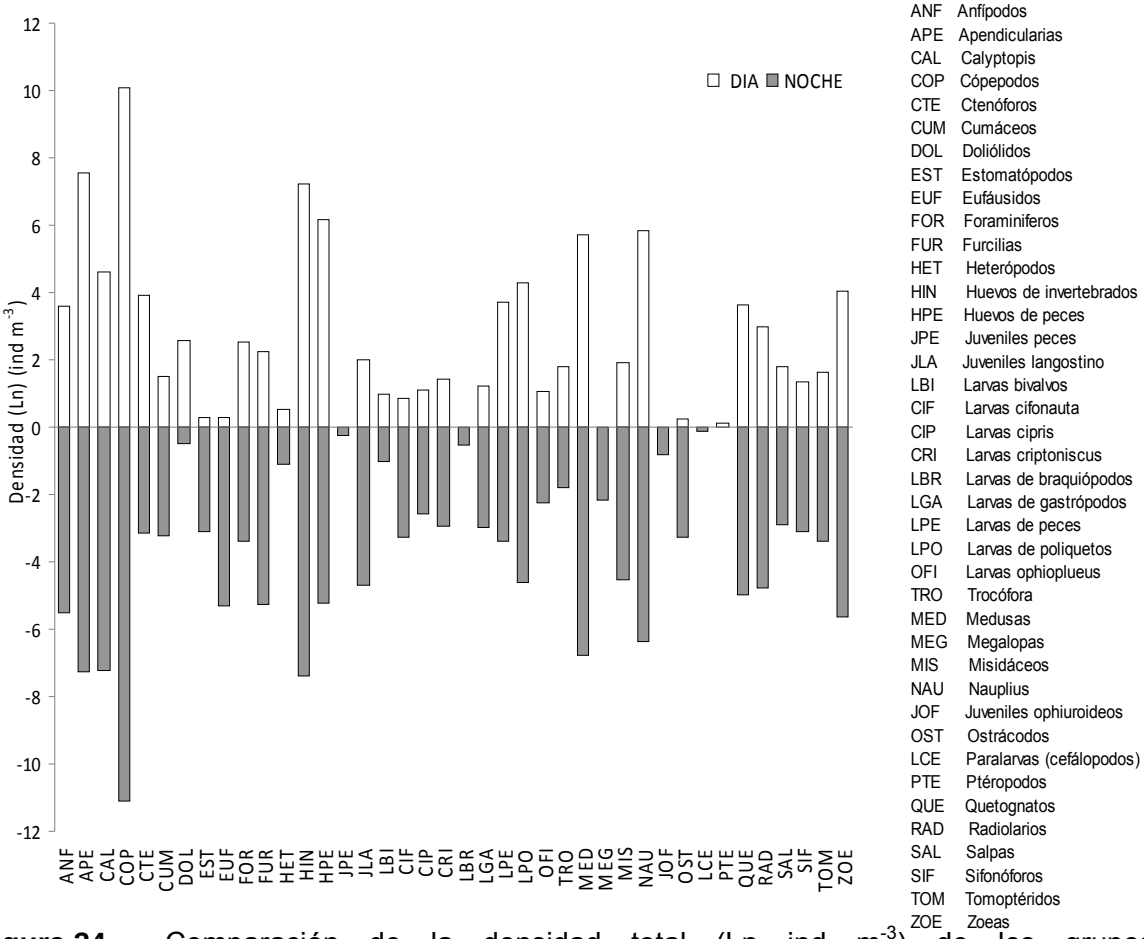


Figura 34. Comparación de la densidad total (Ln ind m^{-3}) de los grupos zooplanctónicos registrados en muestreos nocturnos y diurnos.

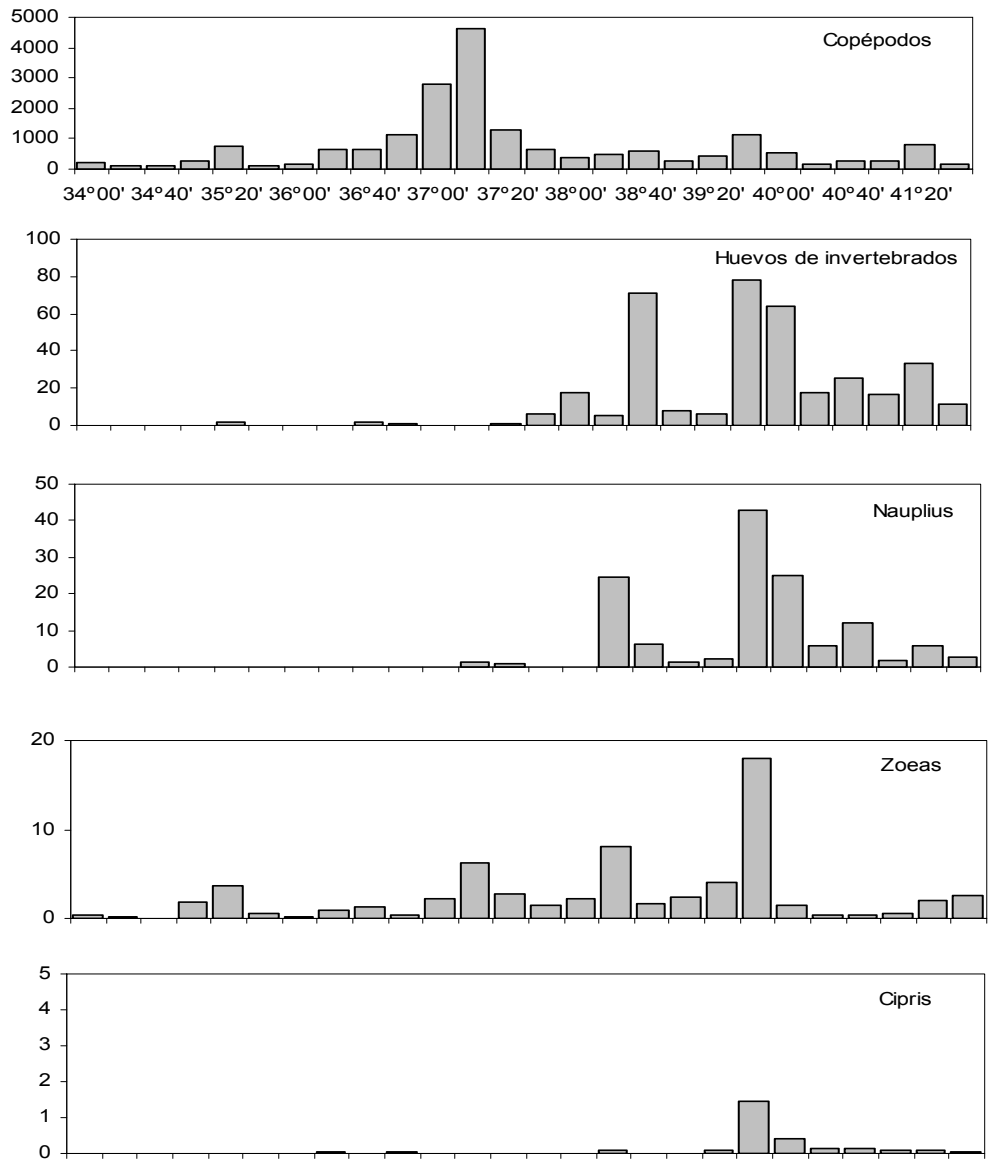


Figura 35. Variación meridional de la densidad promedio (ind m^{-3}) copépodos, huevos de invertebrados, nauplius, zoeas y cipris. Crucero Enero de 2013.

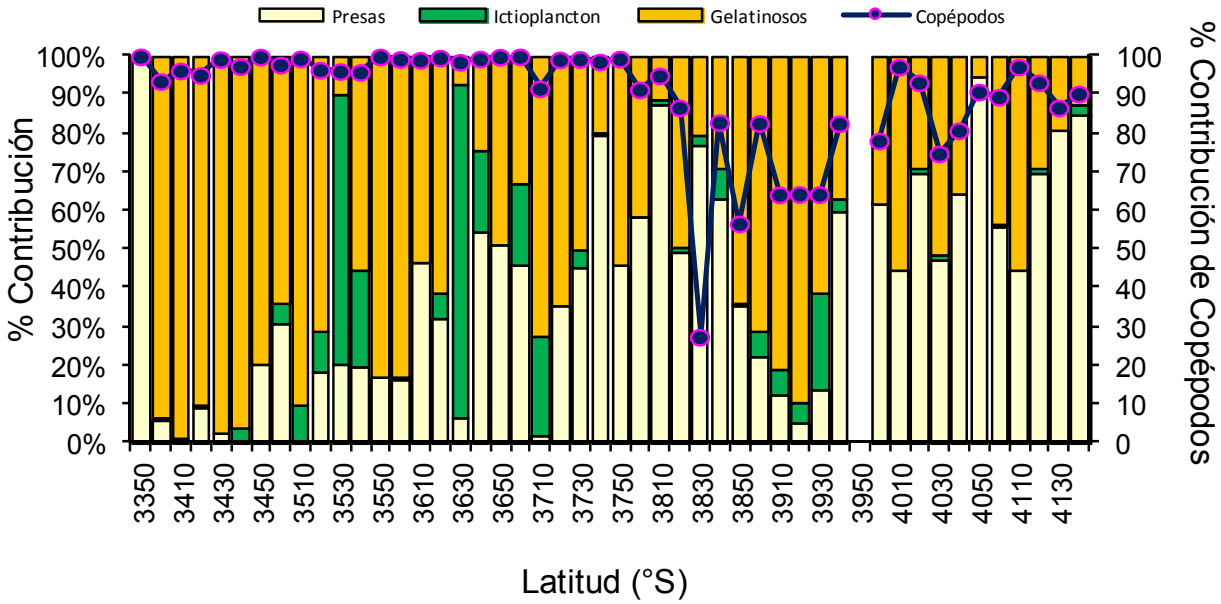


Figura 36. Comparación meridional de la contribución porcentual de los taxa considerados presa de sardina común y anchoveta (ver Castillo *et al*. 2003) respecto del ictioplancton, gelatinosos y copépodos (como grupo numéricamente dominante). Crucero Enero 2013.

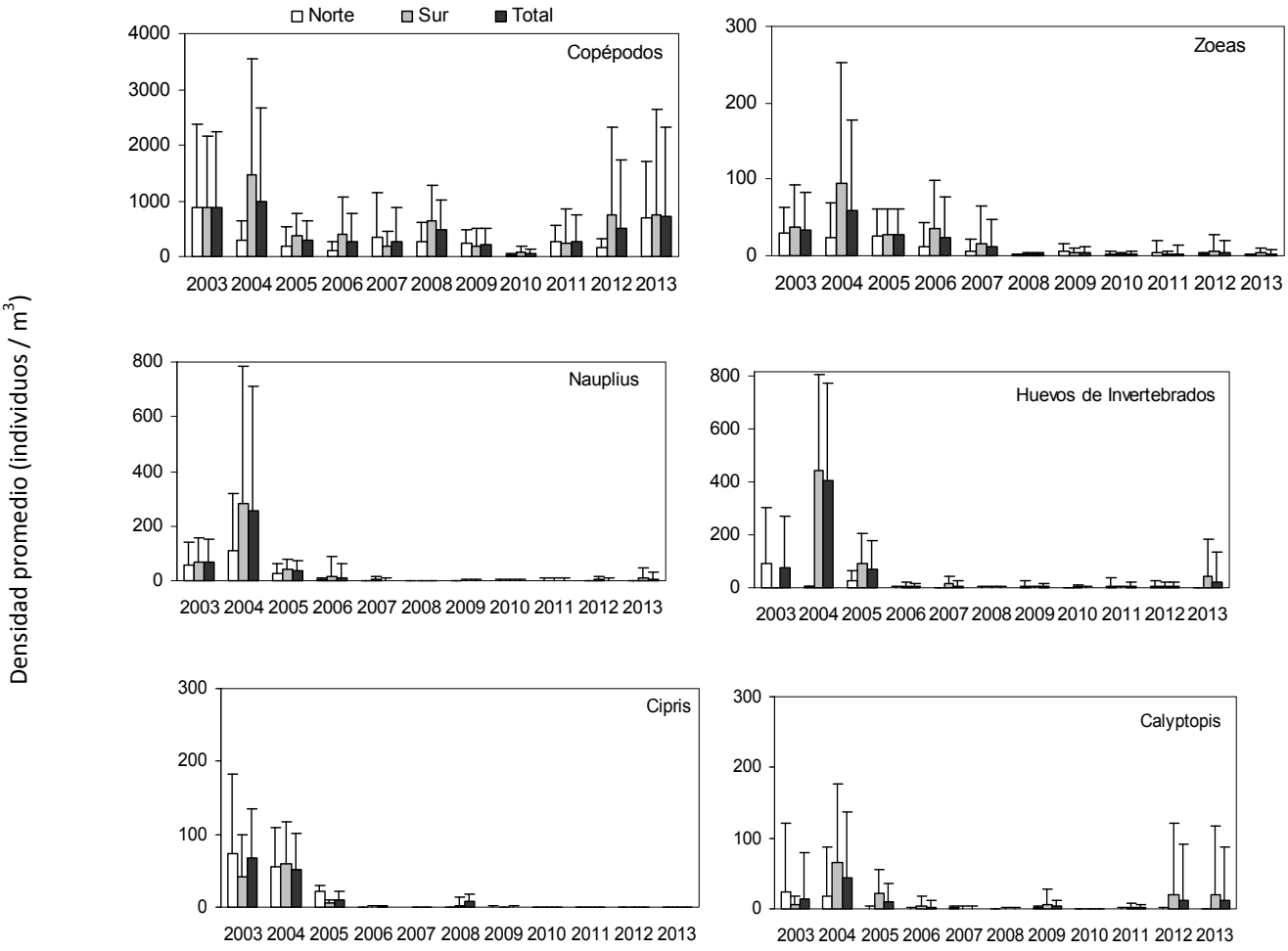


Figura 37. Variación interanual de la densidad promedio de grupos zooplanctónicos considerados itemes alimentarios principales de sardina común y anchoveta en el área de estudio según información disponible para el crucero Enero de 2002 (ver Castillo *et al.*, 2003).

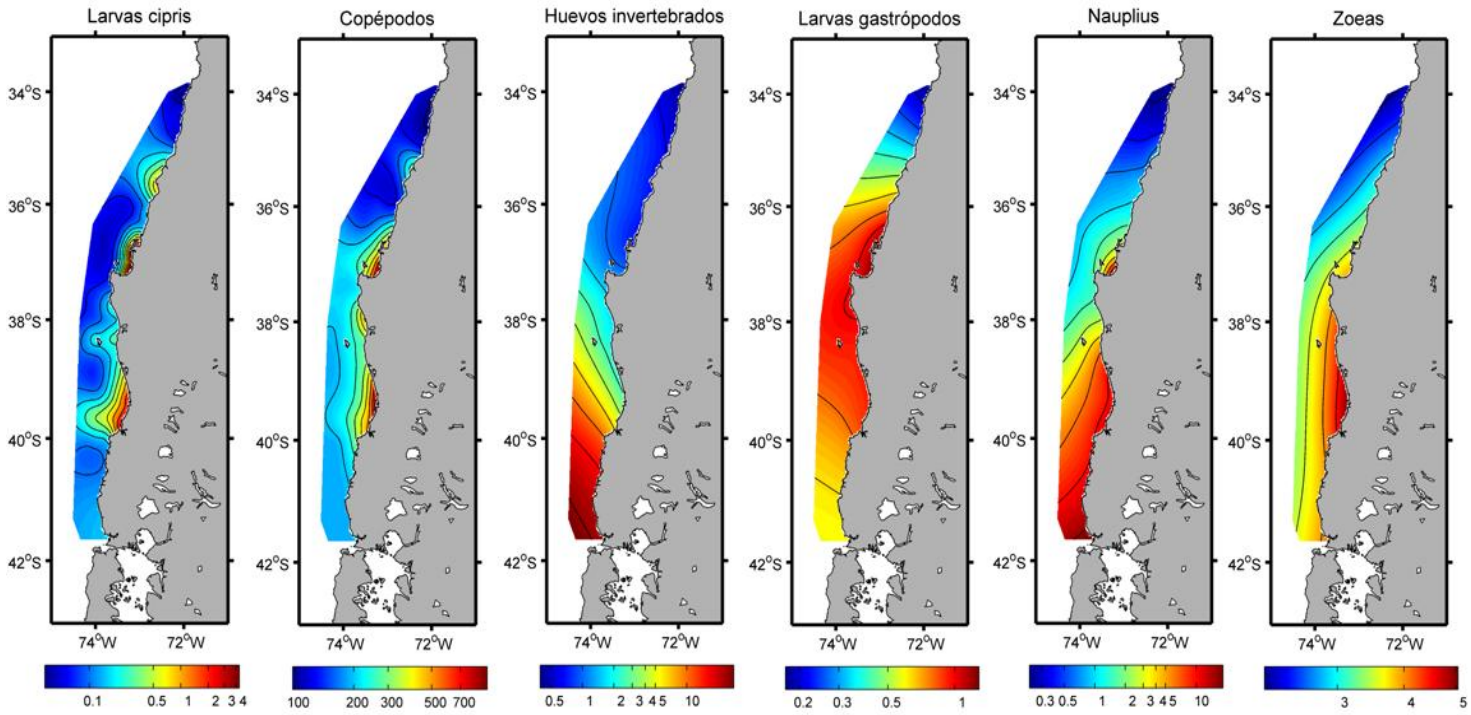


Figura 38. Distribución espacial de los taxa del zooplancton local considerados como itemes-presa (cipris, copépodos, huevos de invertebrados, larvas gastrópodos, nauplius, zoeas de crustáceos decápodos), integrando la densidad promedio (ind. m^{-3}) para la serie 2003-2013.

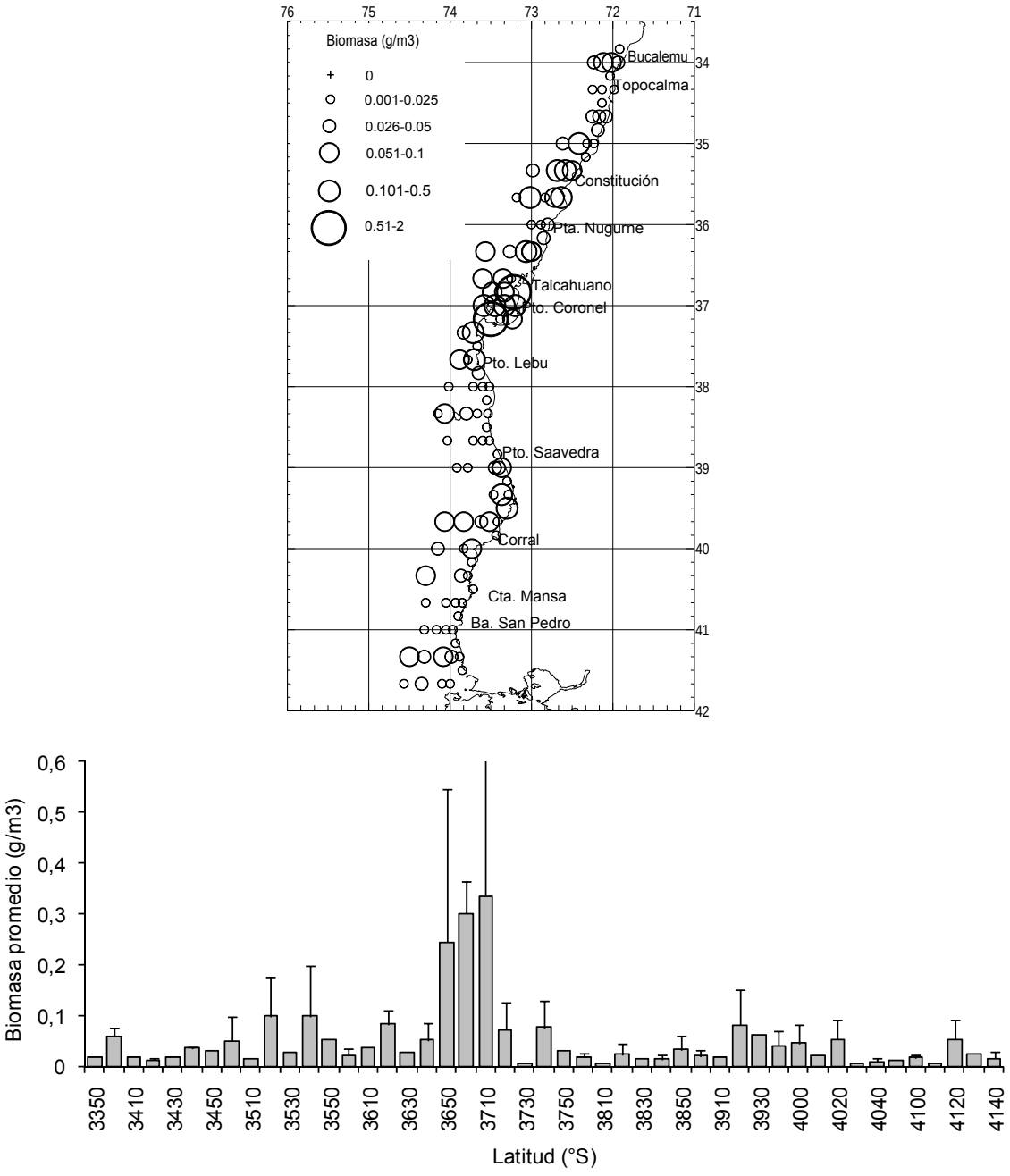


Figura 39. Distribución espacial de la biomasa zooplanctónica total (g m^{-3}) y distribución meridional de la biomasa zooplanctónica promedio del zooplancton. Crucero Enero 2013.

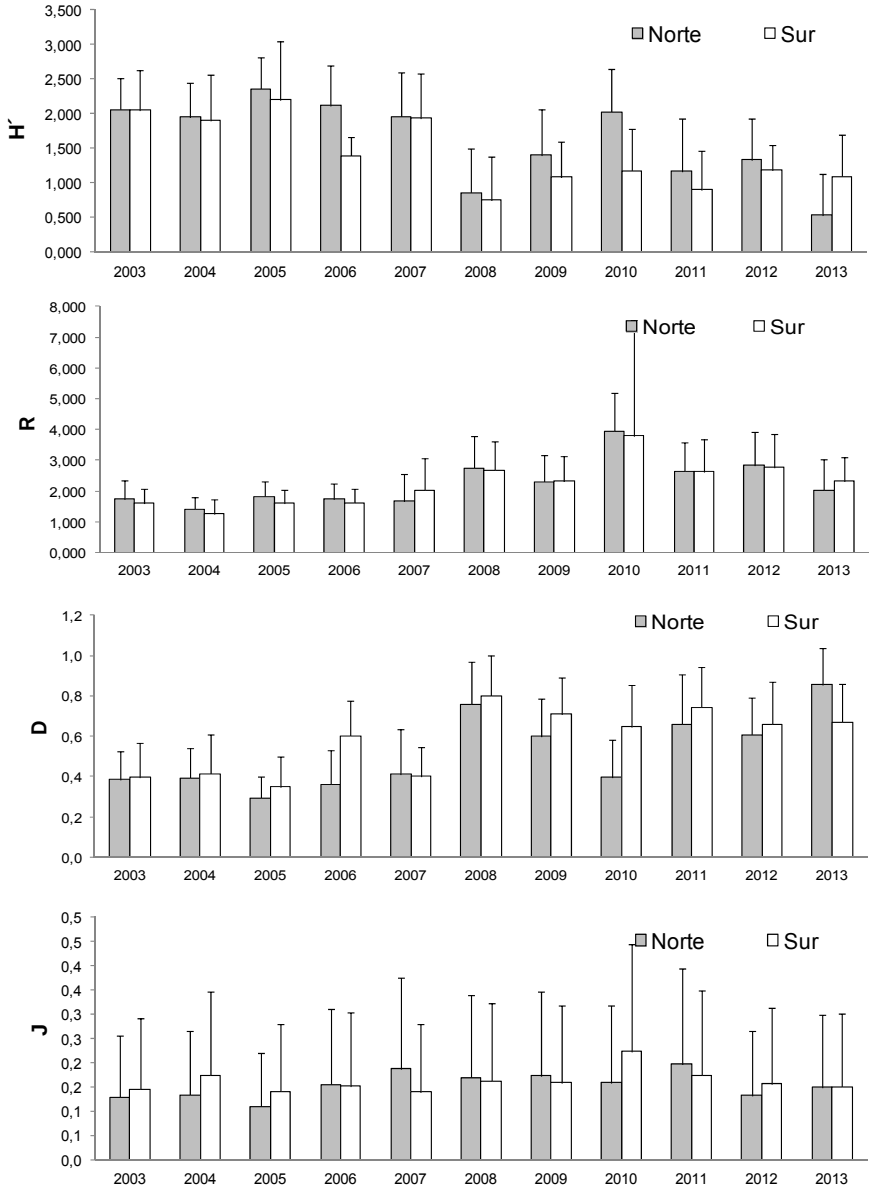


Figura 40. Comparación inter-anual de los indicadores comunitarios del zooplancton, riqueza de especies (R), diversidad de Shannon-Wiever (H'), dominancia de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J) para la serie 2003-2013.

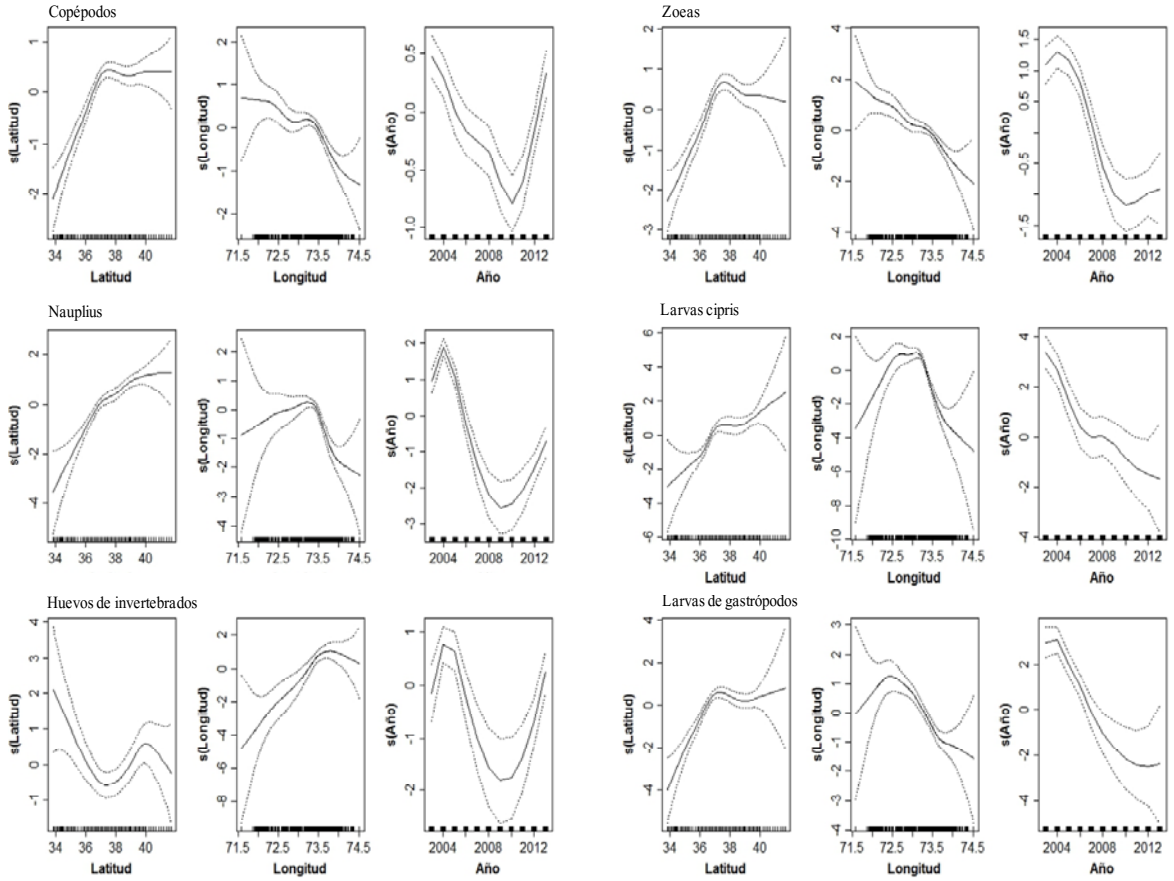


Figura 41. Resultados del análisis GAM de los itemes zooplanctónicos considerados presa de sardina común y anchoveta (Castillo *et al*. 2003) sobre variables de espacio (latitud, Longitud) y tiempo (años).

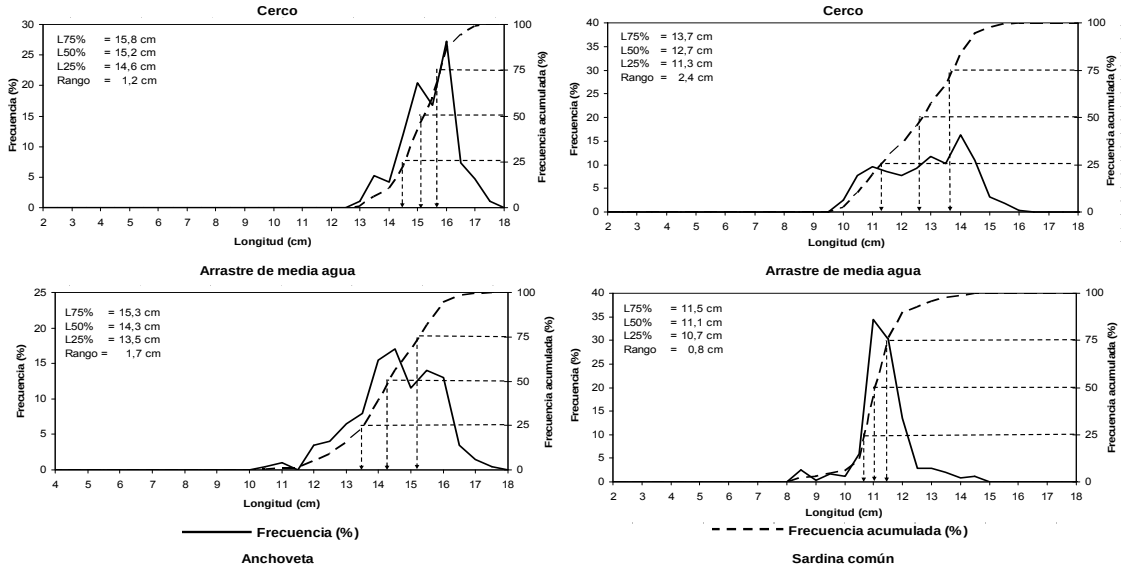


Figura 42. Estructura de tallas y ojivas de selectividad de anchoveta y sardina común obtenida en los lances de arrastre de media agua realizados por el B/C Abate Molina y los lances de cerco realizados por la L/M Azariel, sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

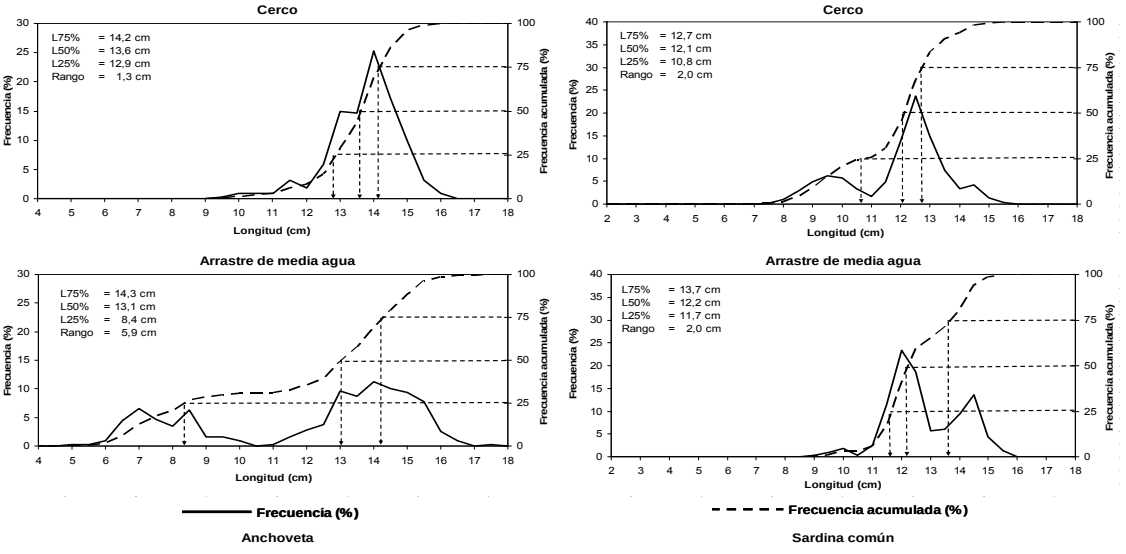


Figura 43. Estructura de tallas y ojivas de selectividad de anchoveta y sardina común obtenida en los lances de arrastre de media agua realizados por el B/C Abate Molina y los lances de cerco realizados por la L/M Azariel, sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

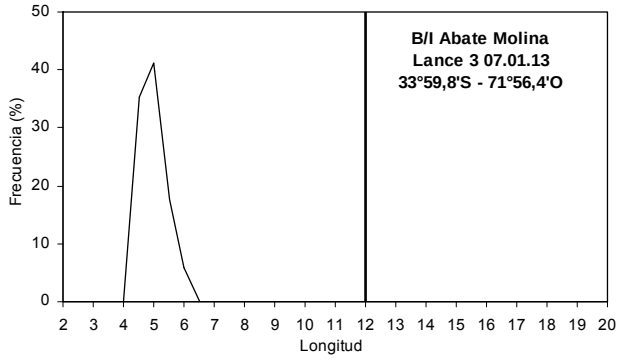


Figura 44. Distribución de tallas anchoveta zona 1. Lance de identificación 3 realizado por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

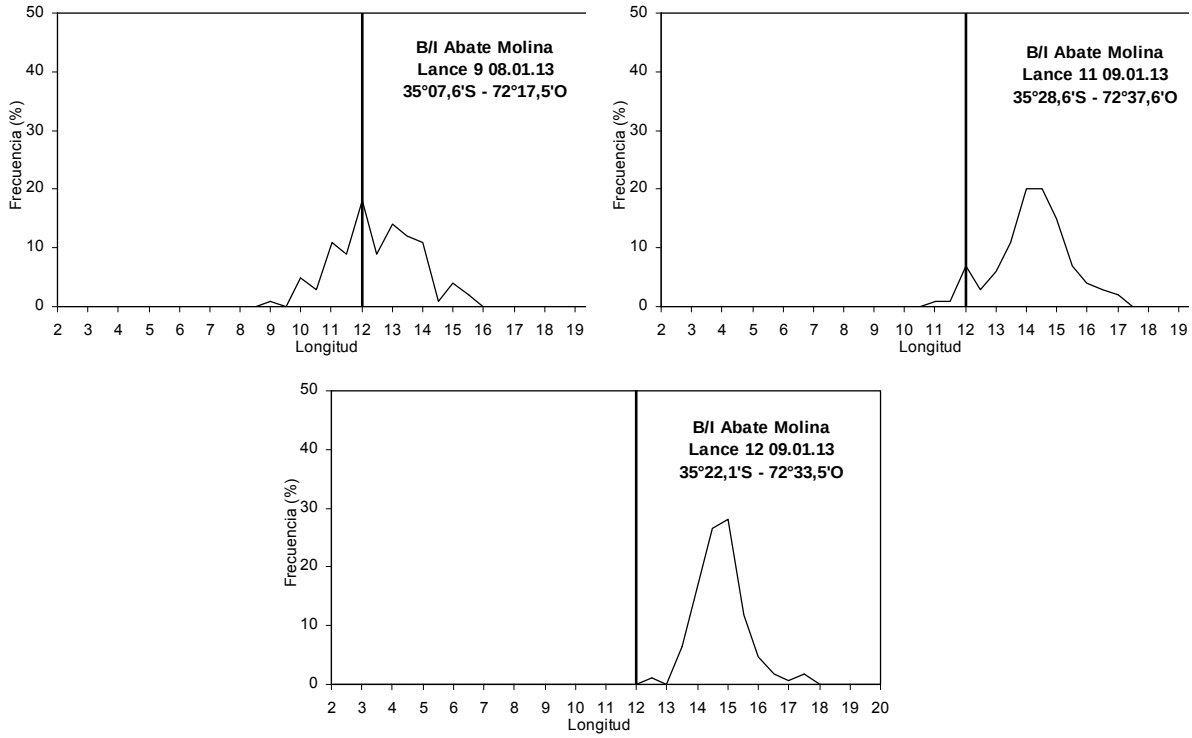


Figura 45. Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación 9, 11 y 12 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

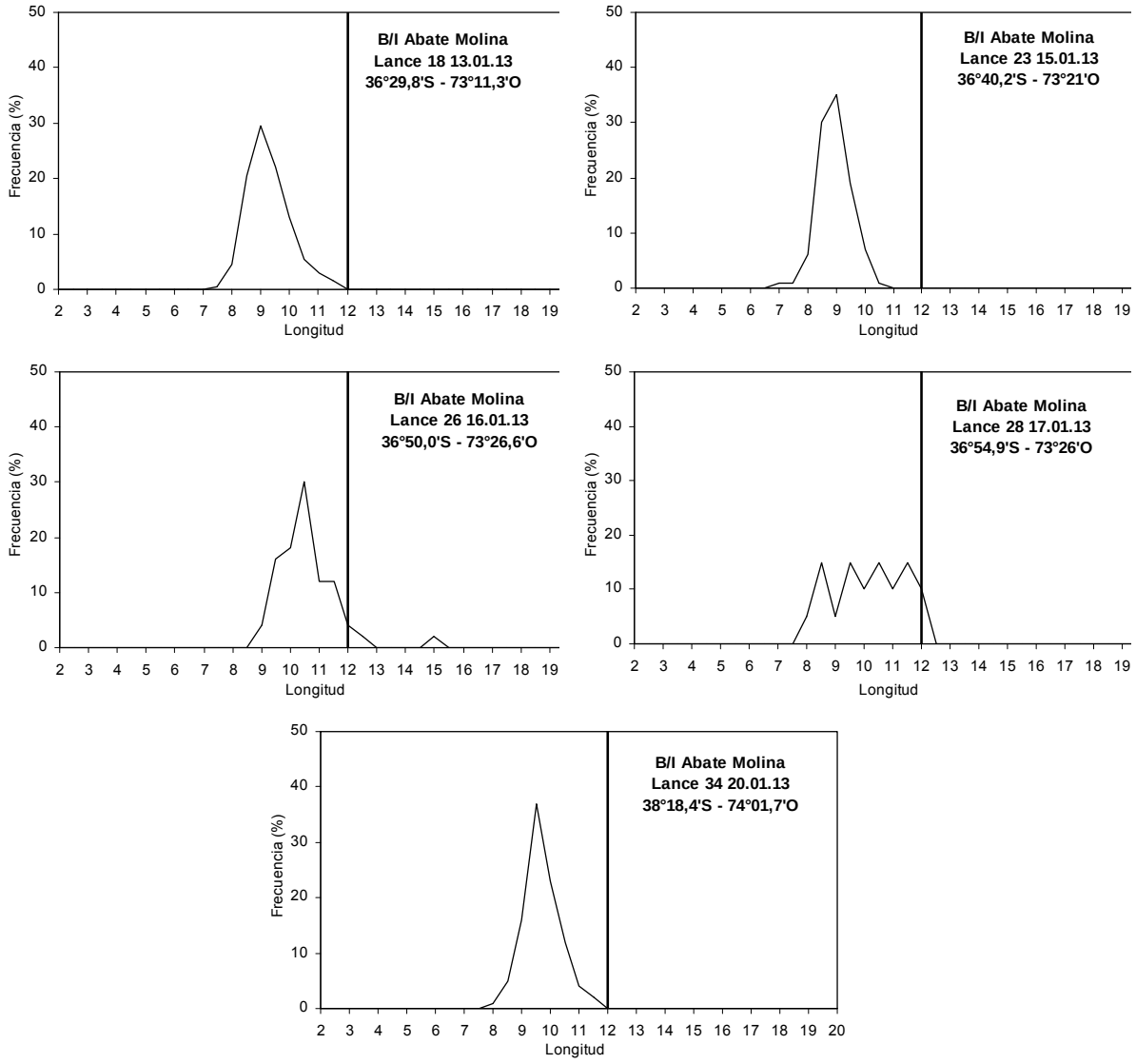


Figura 46. Distribución de tallas anchoveta zona 3. Lances de identificación 18, 23, 26, 28 y 34 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

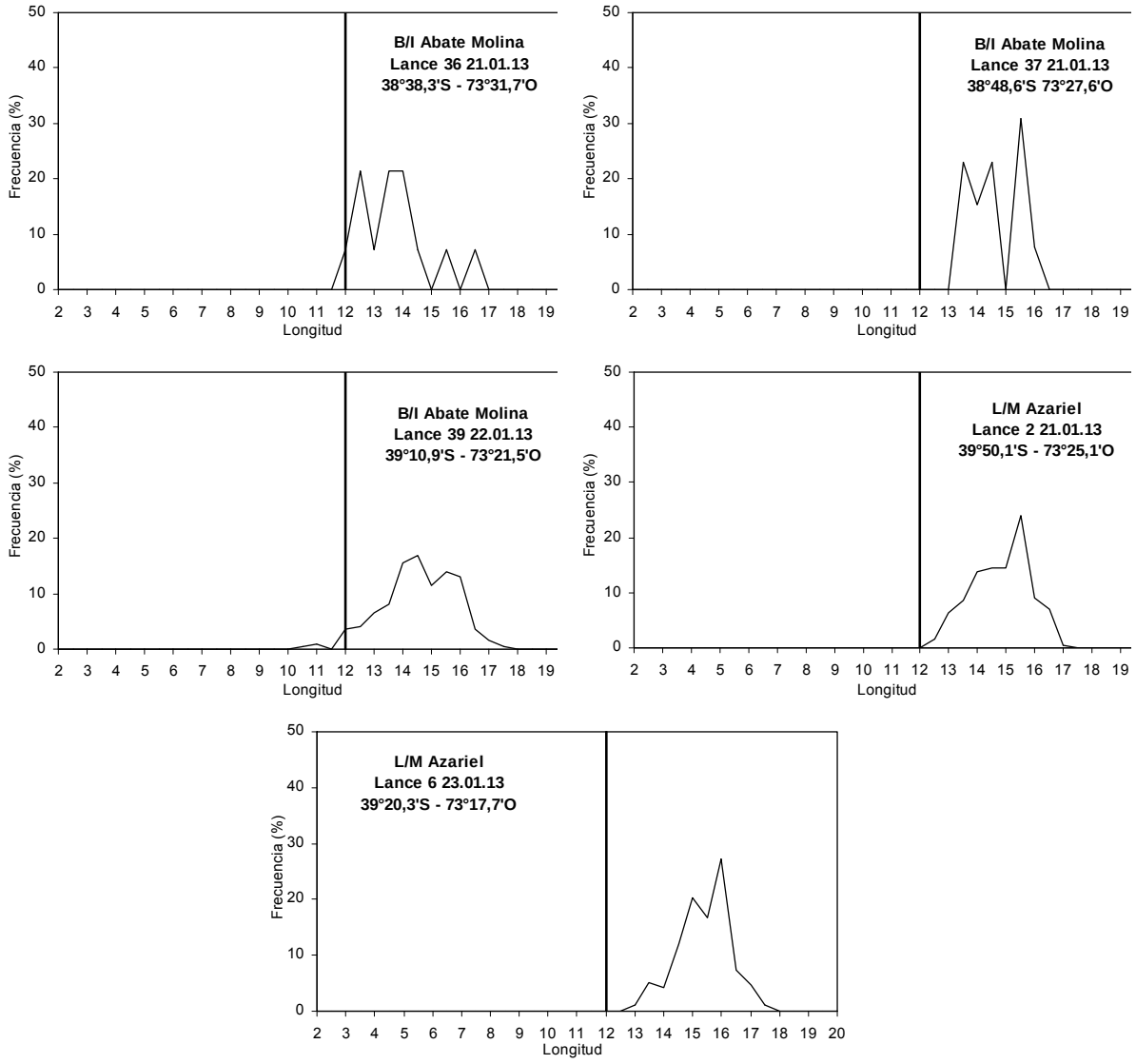


Figura 47. Distribución de tallas anchoveta zona 4. Lances de identificación 36, 37 y 39 realizados por el B/C Abate Molina y lances 2 y 6 realizados por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

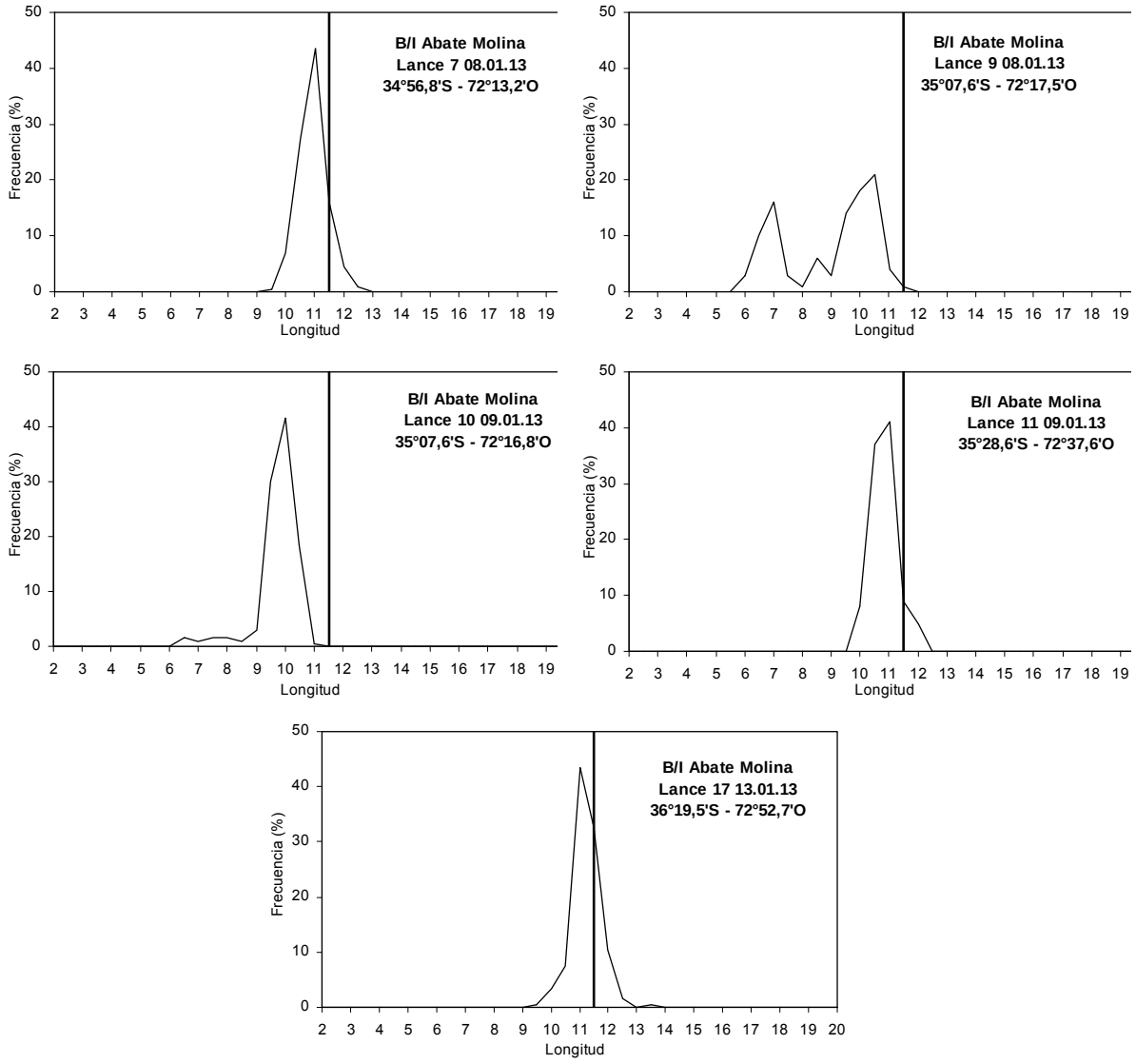


Figura 48. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lances de identificación 7, 9, 10, 11 y 17 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

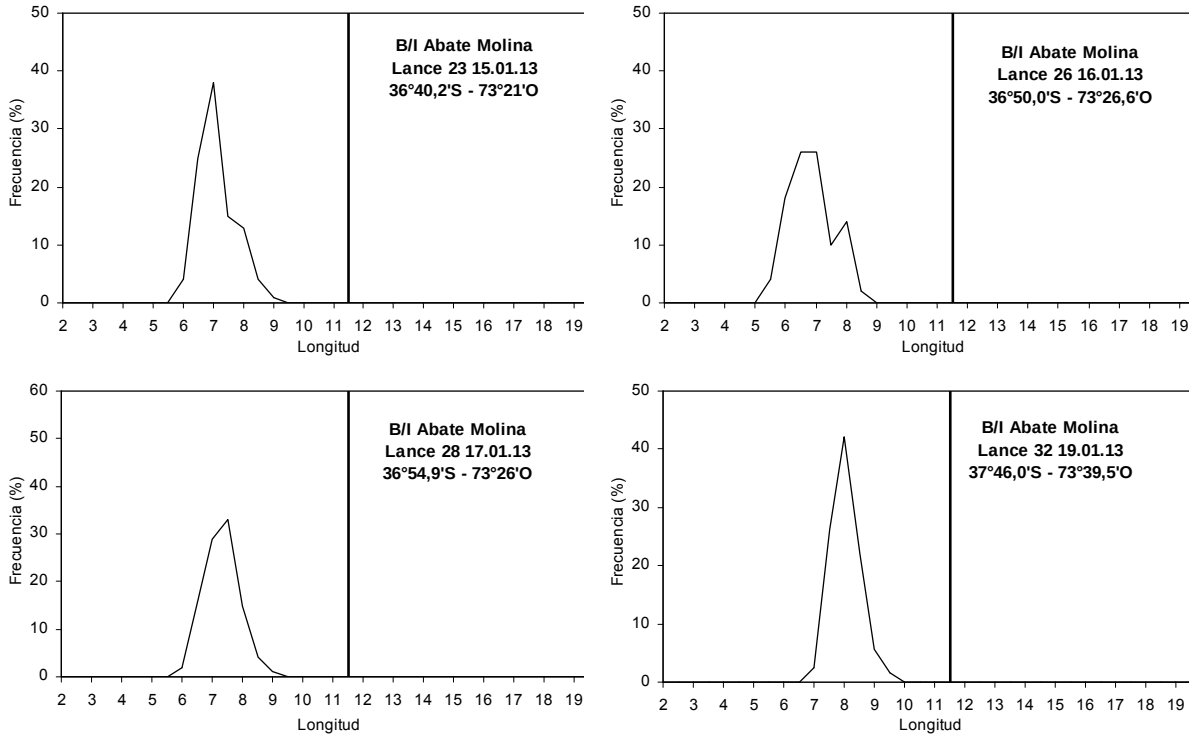


Figura 49. Distribución de tallas sardina común zona 2. Lances de identificación 23, 26, 28 y 32 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

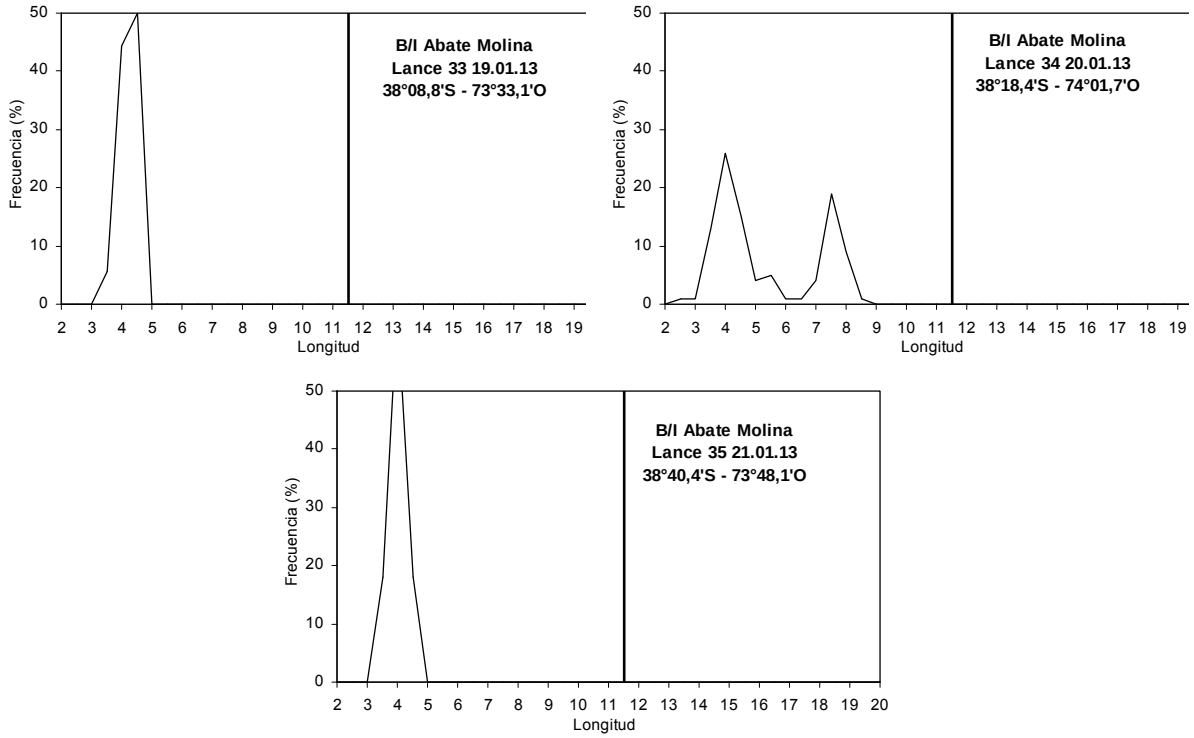


Figura 50. Distribución de tallas sardina común zona 3. Lances de identificación 33, 34 y 35 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

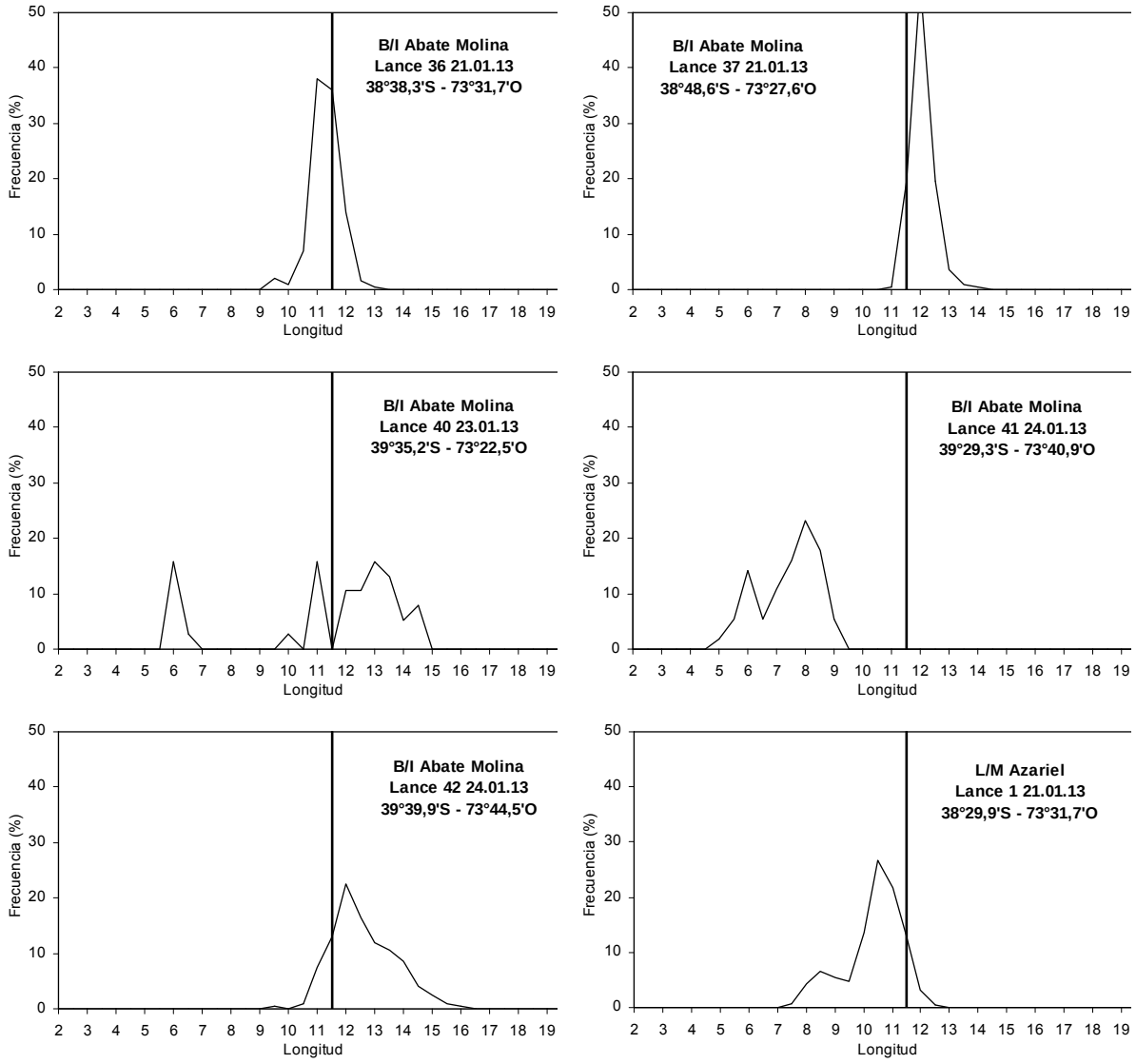


Figura 51. Distribución de tallas sardina común zona 4. Lances de identificación 36, 37, 40, 41 y 42 realizados por el B/C Abate Molina y lance 1 realizado por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

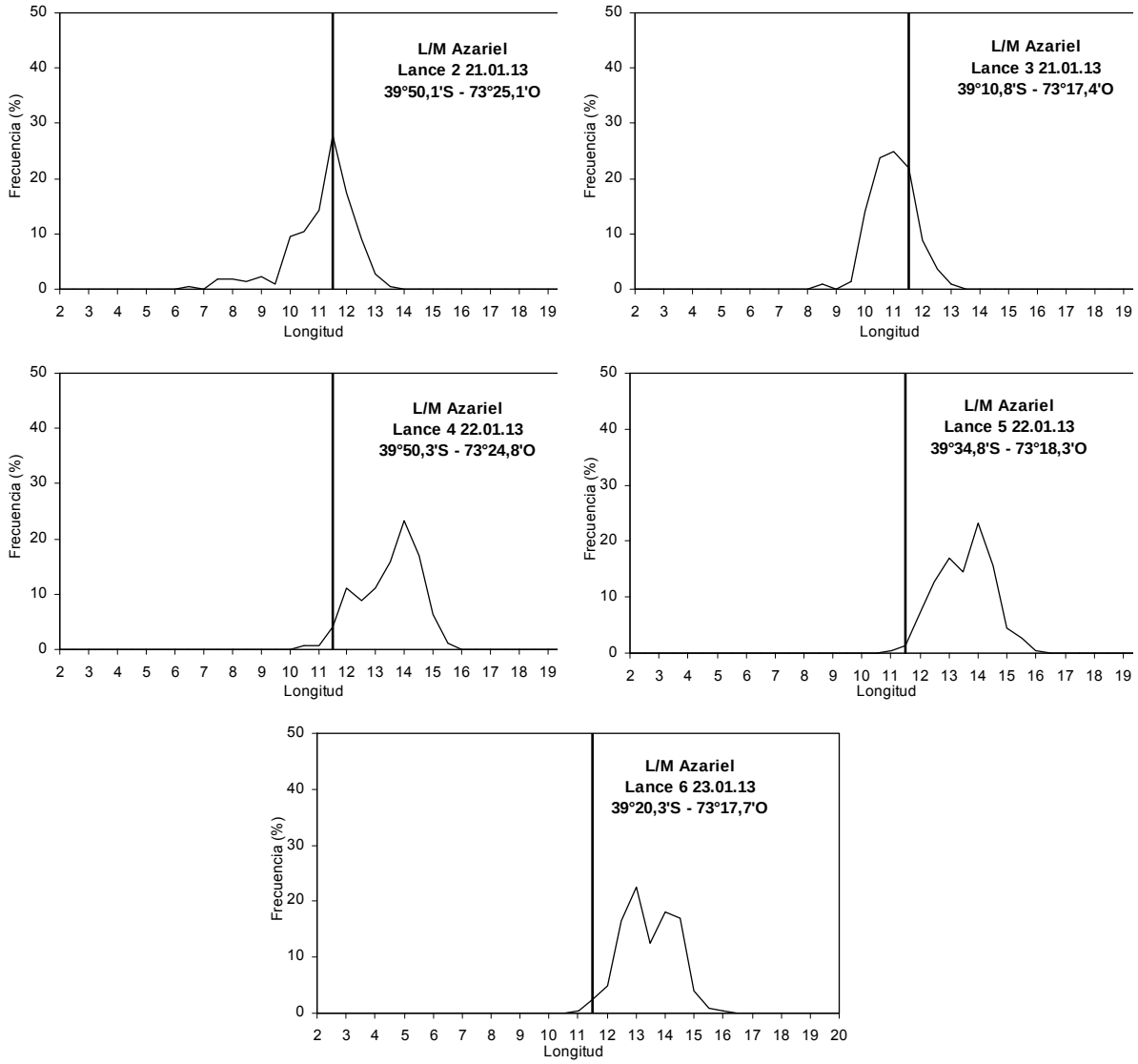


Figura 51. Continuación. Distribución de tallas sardina común zona 4. Lances de identificación 2, 3, 4, 5 y 6 realizados por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

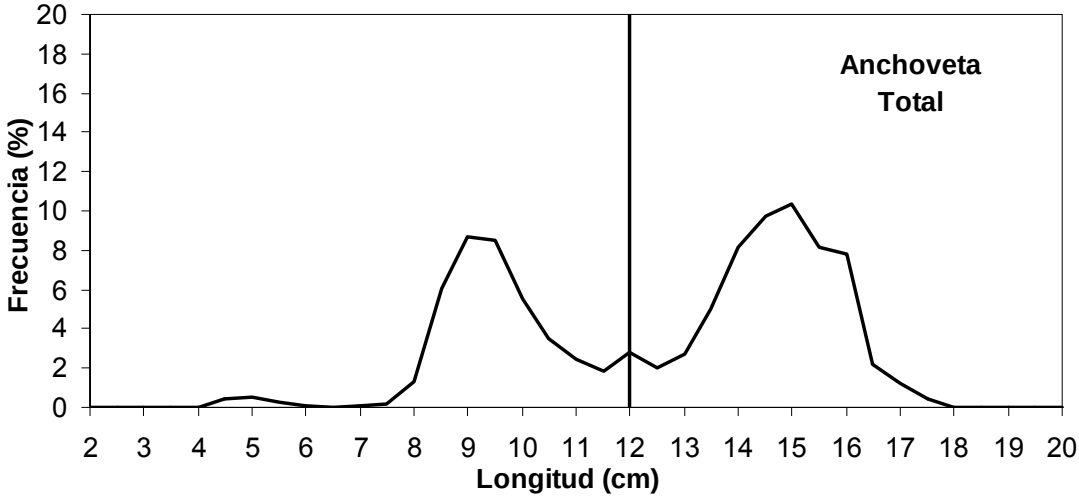


Figura 52. Estructura de talla total obtenida para anchoveta, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1301.

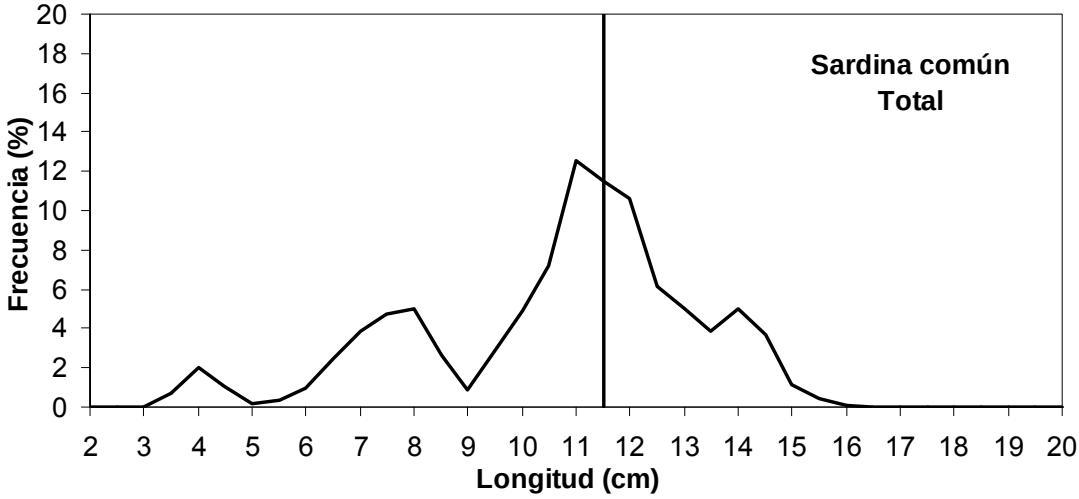


Figura 53. Estructura de talla total obtenida para sardina común, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1301.

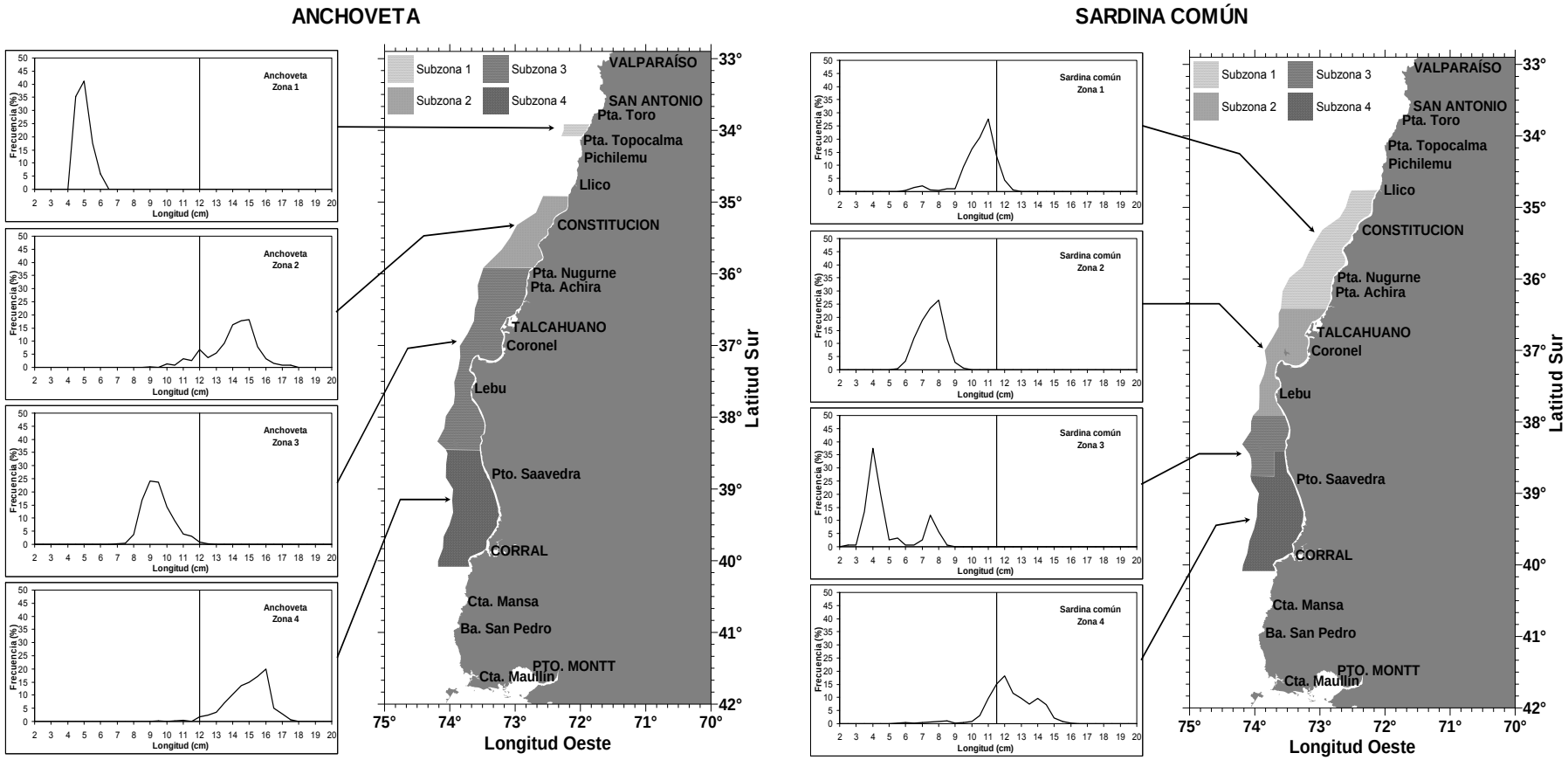


Figura 54. Estructuras de talla obtenidas para anchoveta y sardina común por zona. Crucero RECLAS 1301.

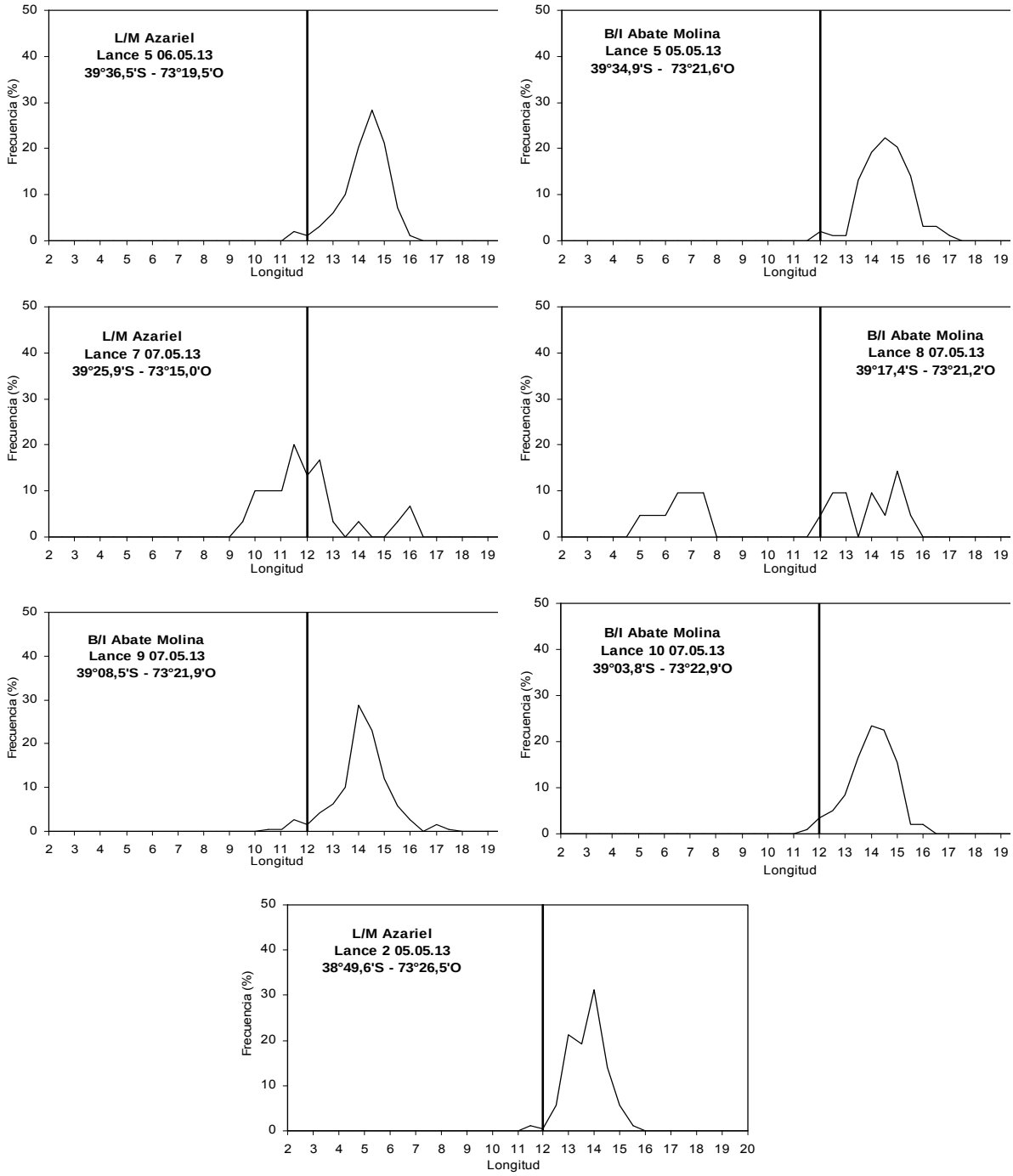


Figura 55. Distribución de tallas anchoveta zona 1. Lance de identificación 5, 8, 9 y 10 realizado por el B/C Abate Molina y lances 2, 5 y 7 realizados por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

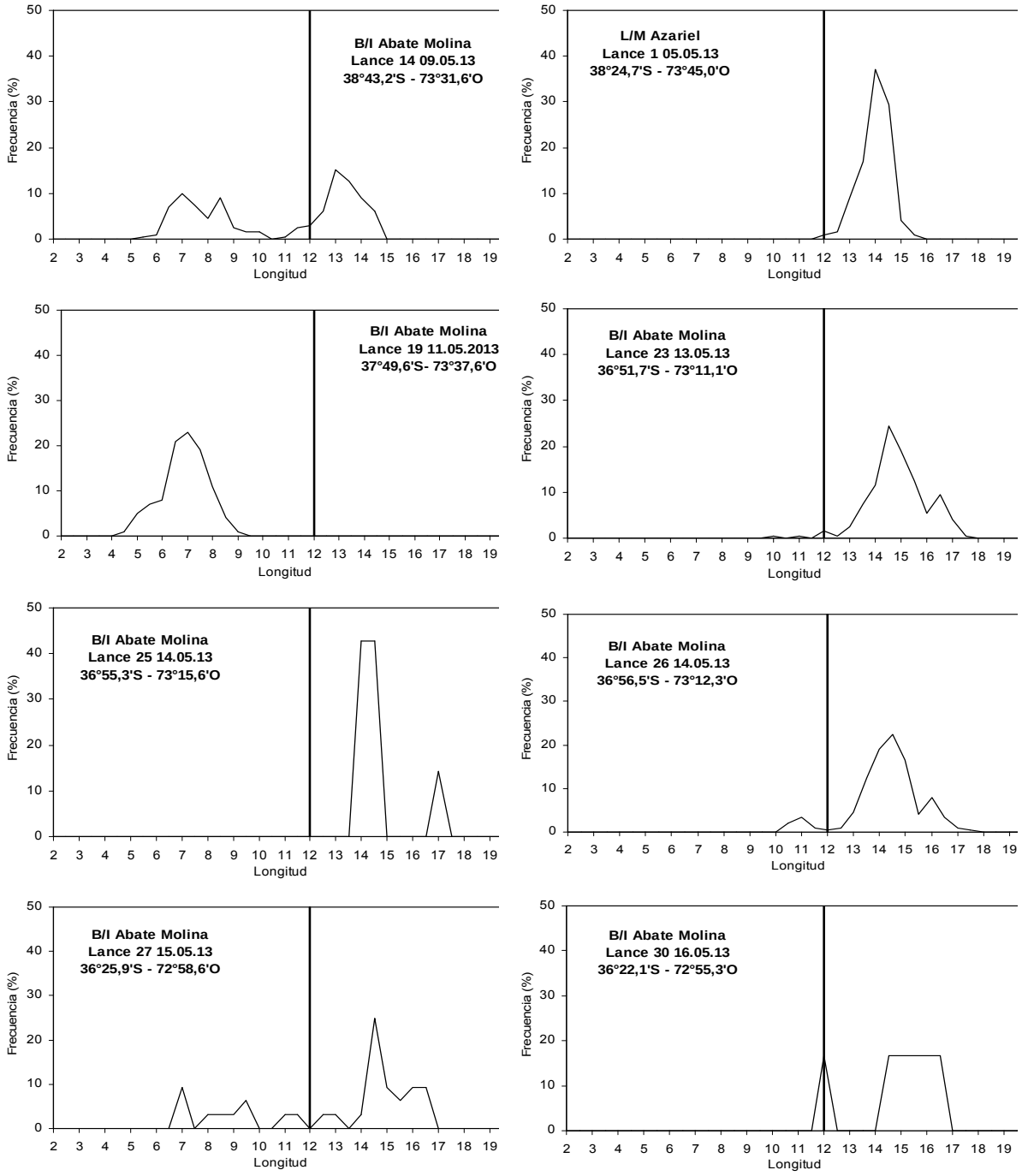
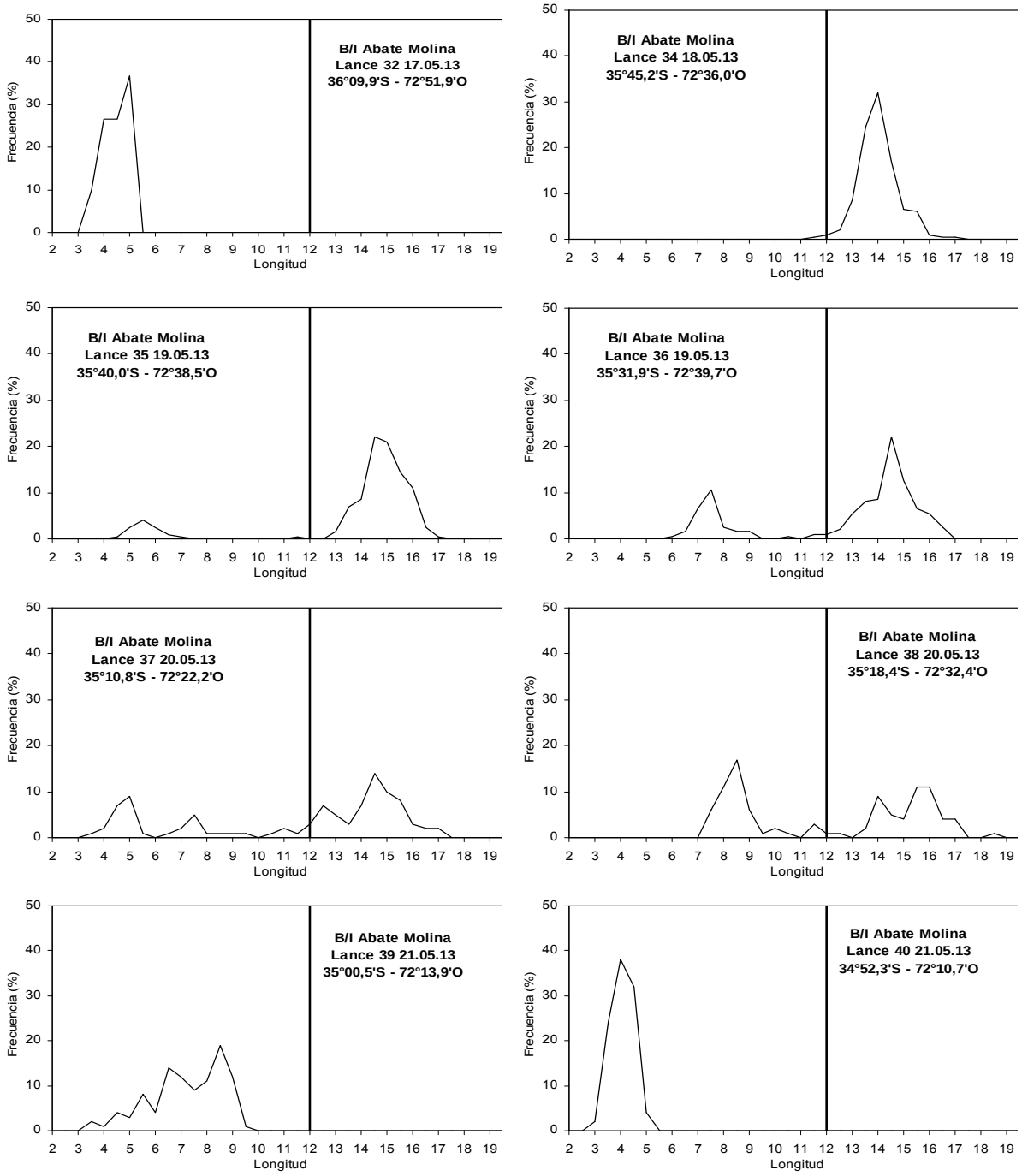
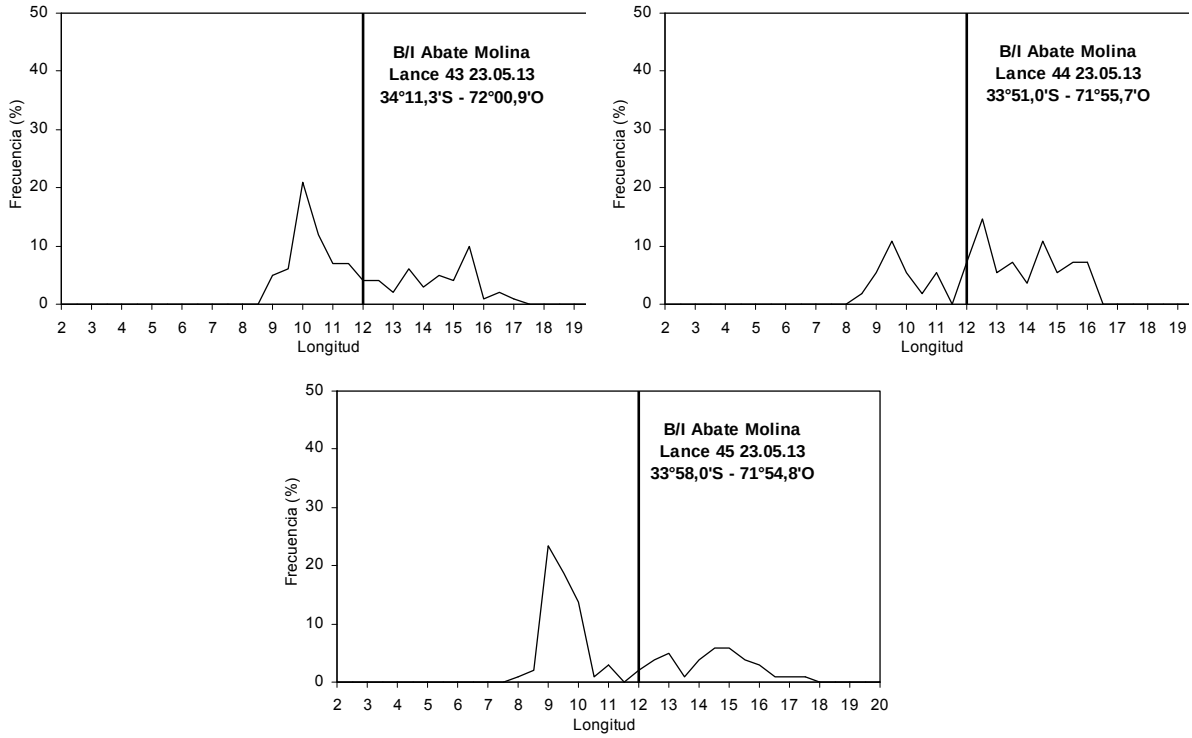


Figura 56. Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación 14 a 30 realizados por el B/C Abate Molina y lance 1 realizado por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.



Continuación Figura 56. Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación 32 a 40 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.



Continuación Figura 56. Distribución de tallas anchoveta zona 2. Lances de identificación 43 a 45 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

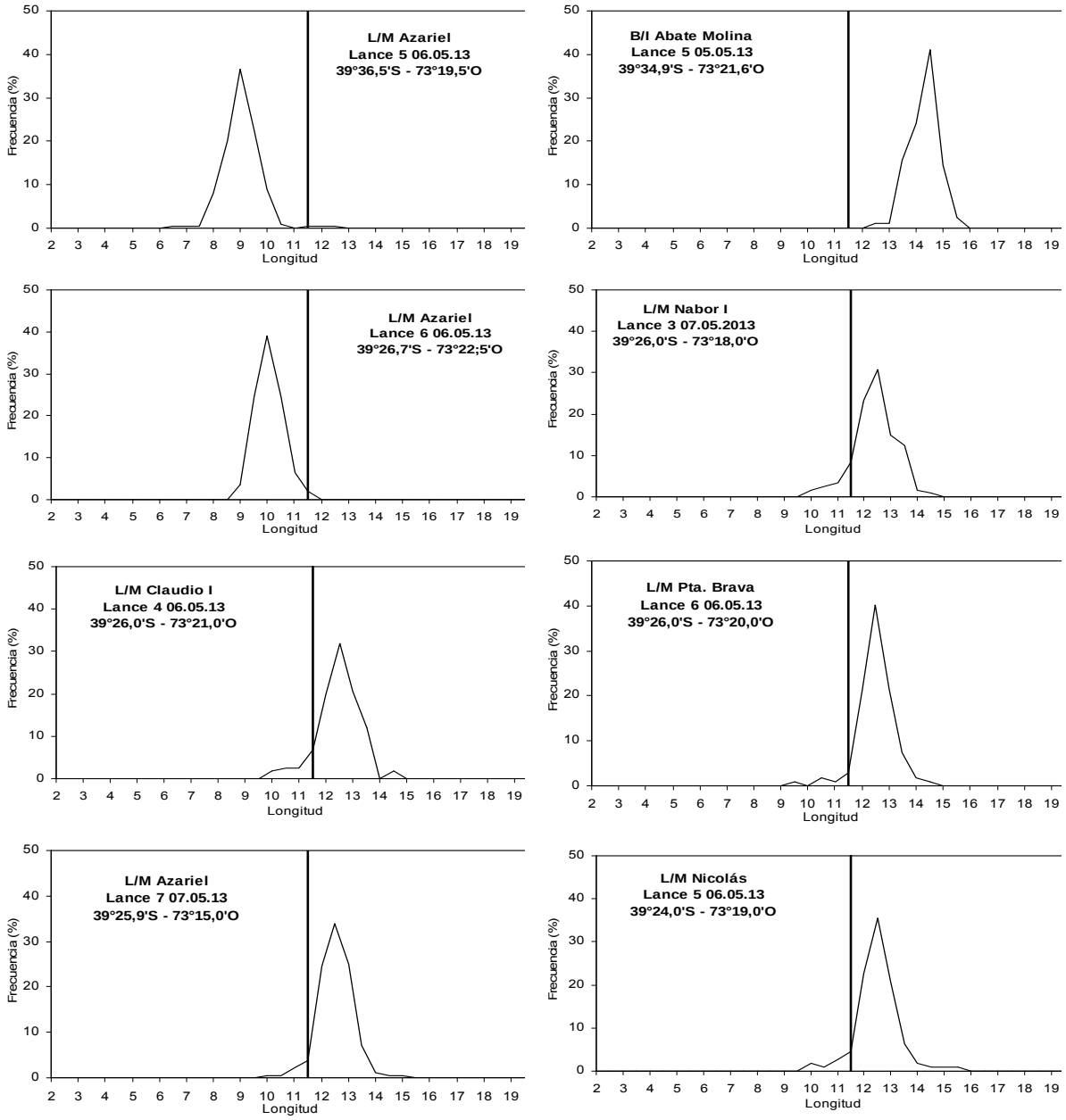
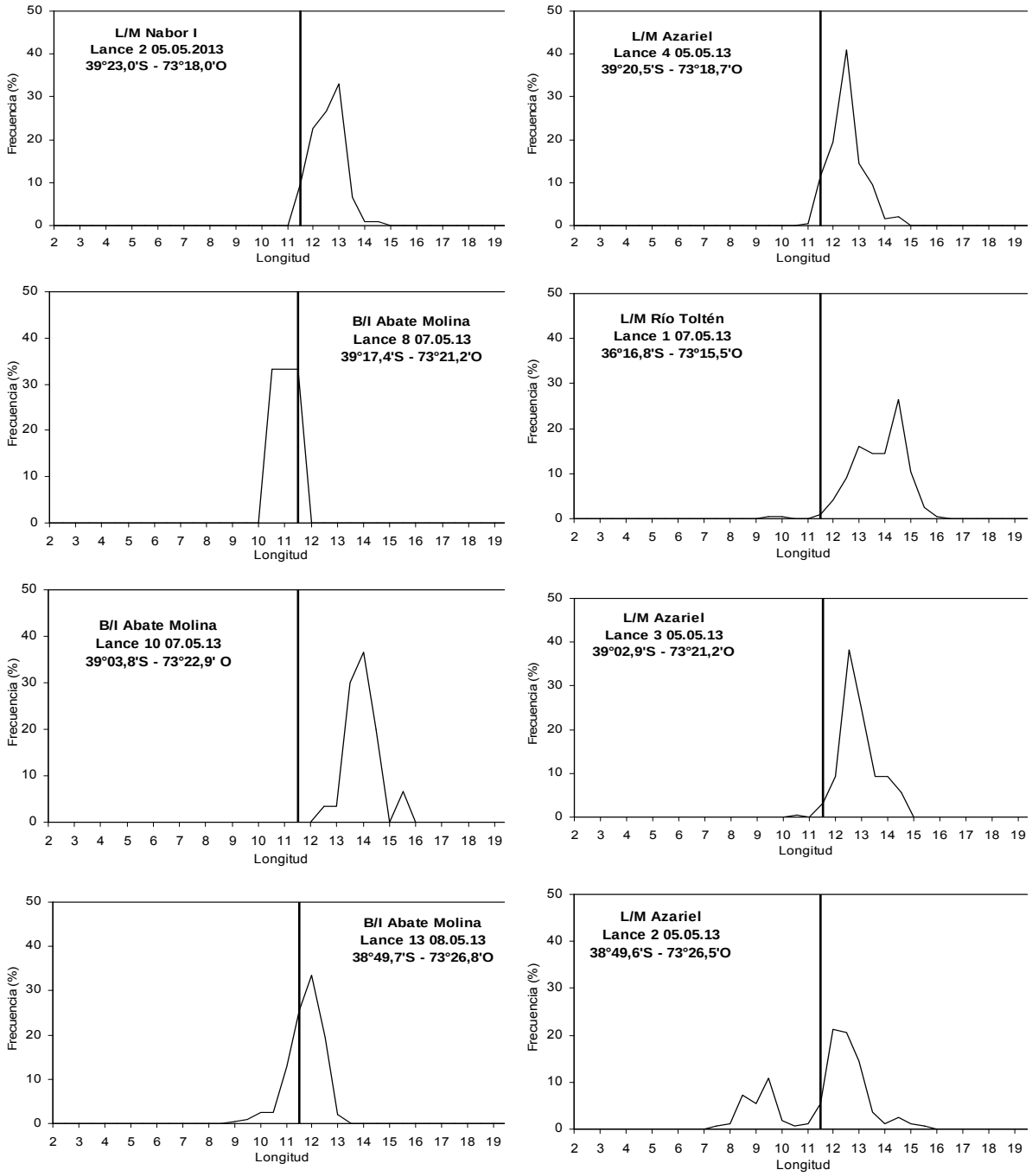
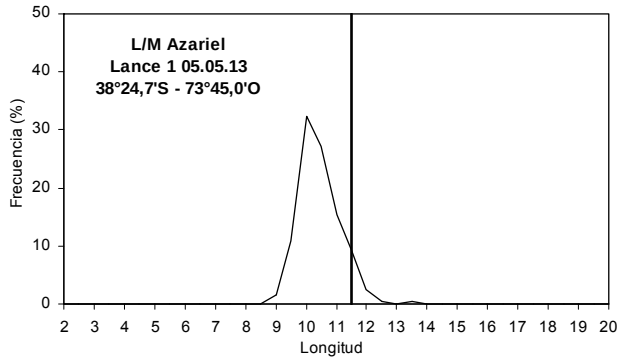


Figura 57. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lance de identificación 5 realizado por el B/C Abate Molina, lances 5, 6 y 7 realizados por la L/M Azariel y lances 3, 4, 5 y 6 realizados por las L/M Nabor I, Claudio I, Nicolás y Pta. Brava, respectivamente . Crucero RECLAS 1305.



Continuación Figura 57. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lances de identificación 8, 10 y 13 realizados por el B/C Abate Molina, 2, 3 y 4 realizados por la L/M Azariel y lance 1 realizado por la L/M Río Toltén. Crucero RECLAS 1305.



Continuación Figura 57. Distribución de tallas sardina común zona 1. Lance de identificación 1 realizado por la L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

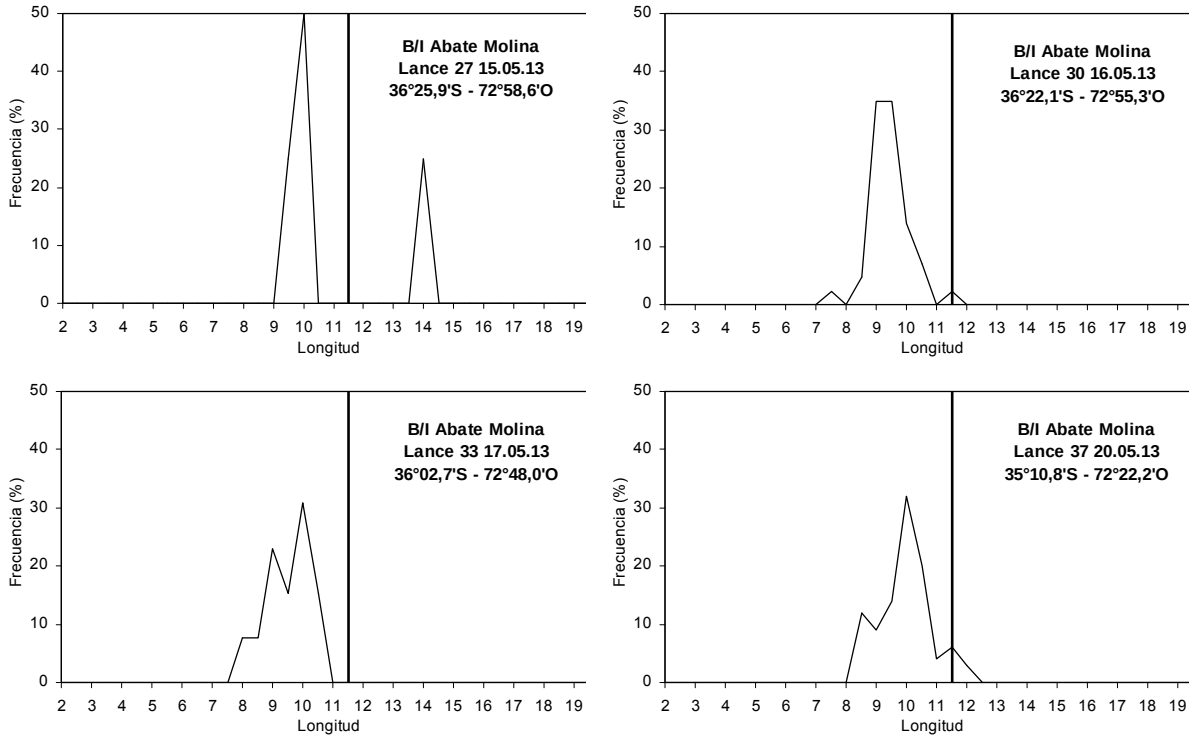
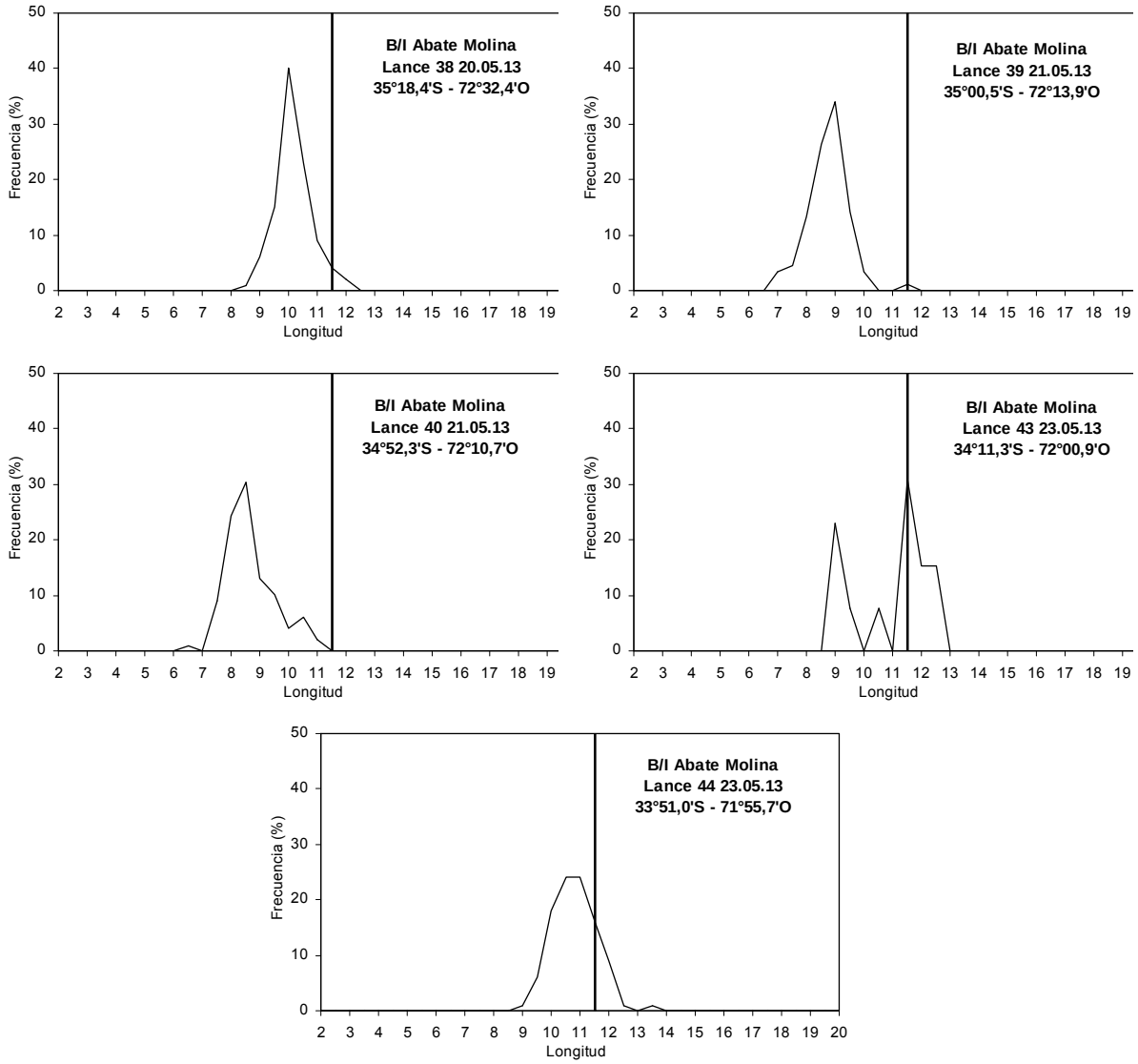


Figura 58. Distribución de tallas sardina común zona 2. Lances de identificación 27, 30, 33 y 37 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.



Continuación. Figura 58. Distribución de tallas sardina común zona 2. Lances de identificación 38, 39, 40, y 44 realizados por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

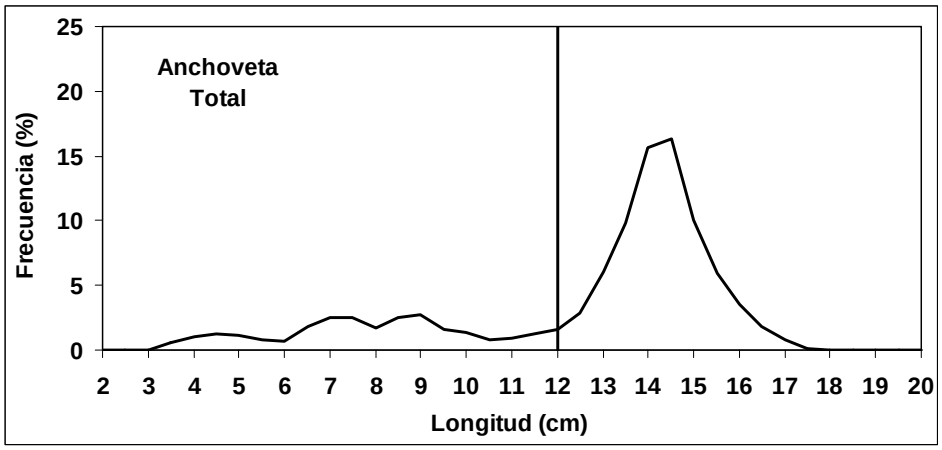


Figura 59. Estructura de talla total obtenida para anchoveta, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1305.

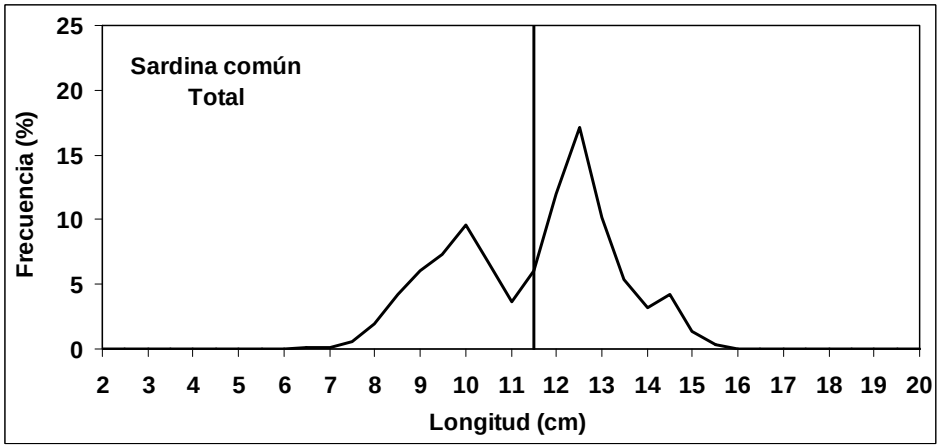


Figura 60. Estructura de talla total obtenida para sardina común, a partir de los lances de identificación. Crucero RECLAS 1305.

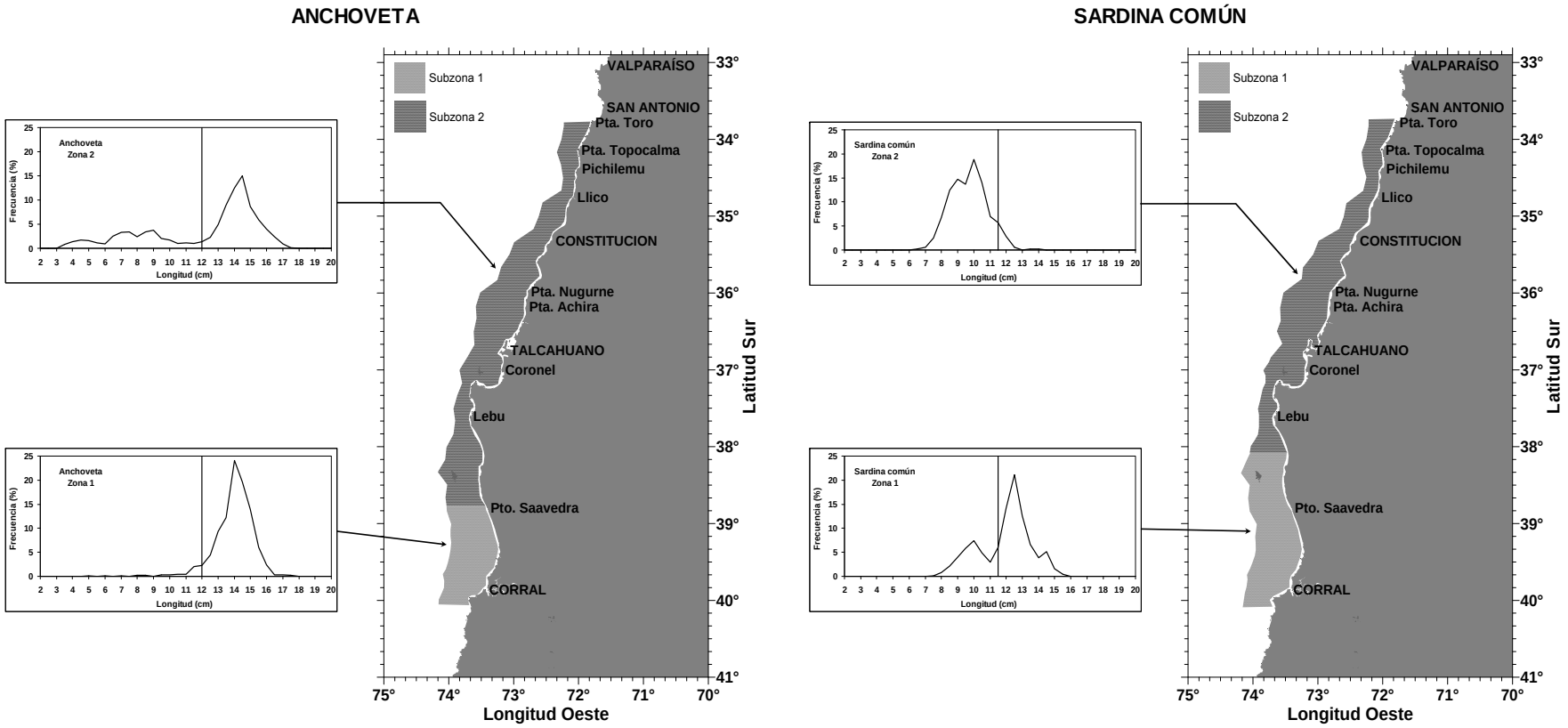


Figura 61. Estructuras de talla obtenidas para anchoveta y sardina común por subzona. Crucero RECLAS 1305.

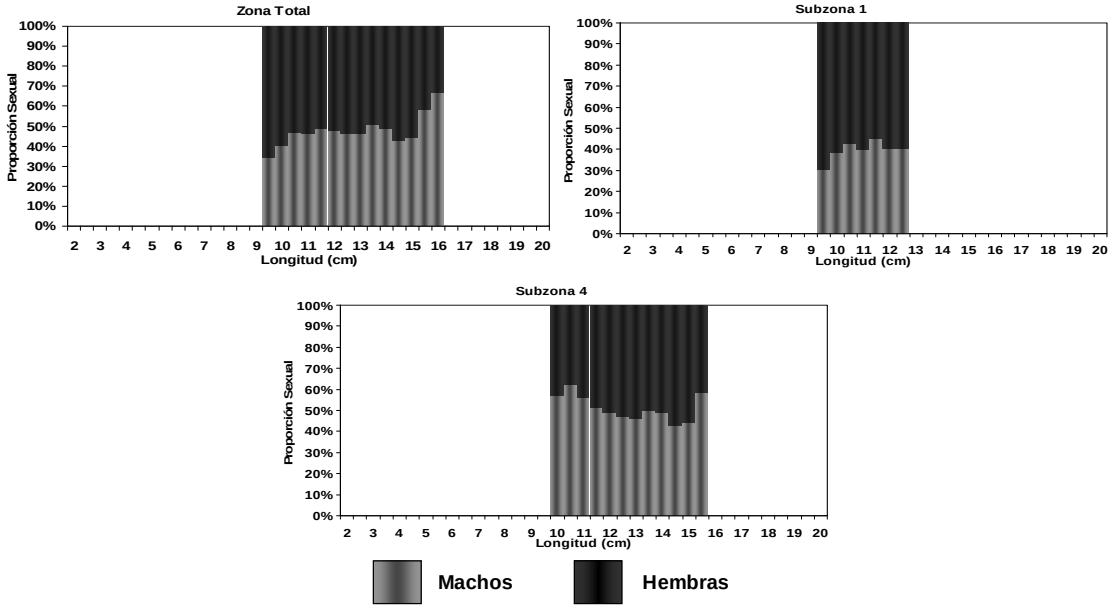


Figura 62. Proporción sexual de sardina común. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1301.

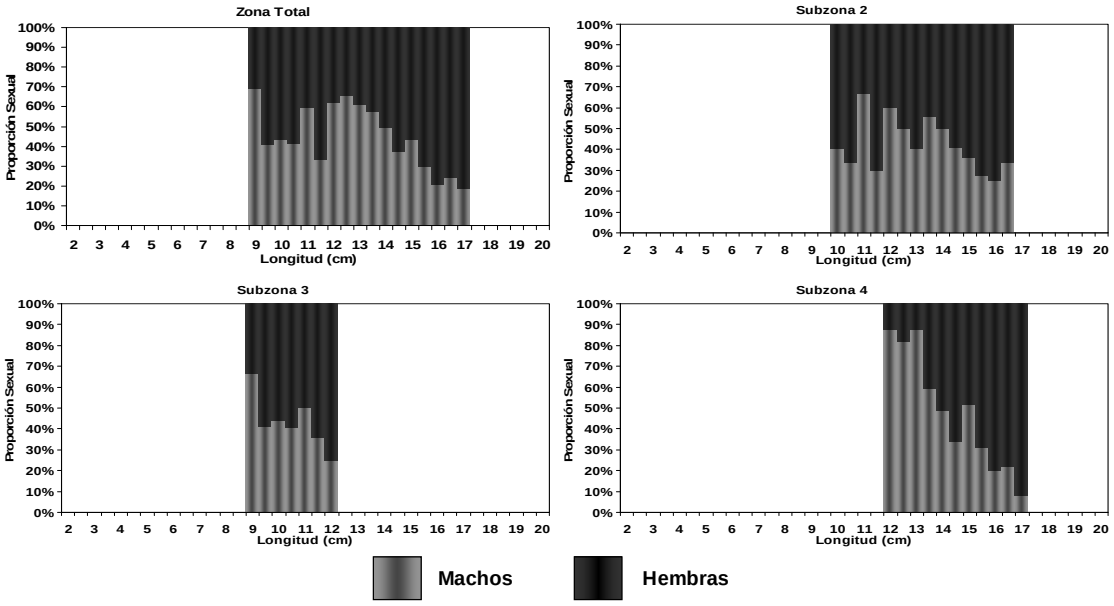


Figura 63. Proporción sexual de anchoveta. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1301.

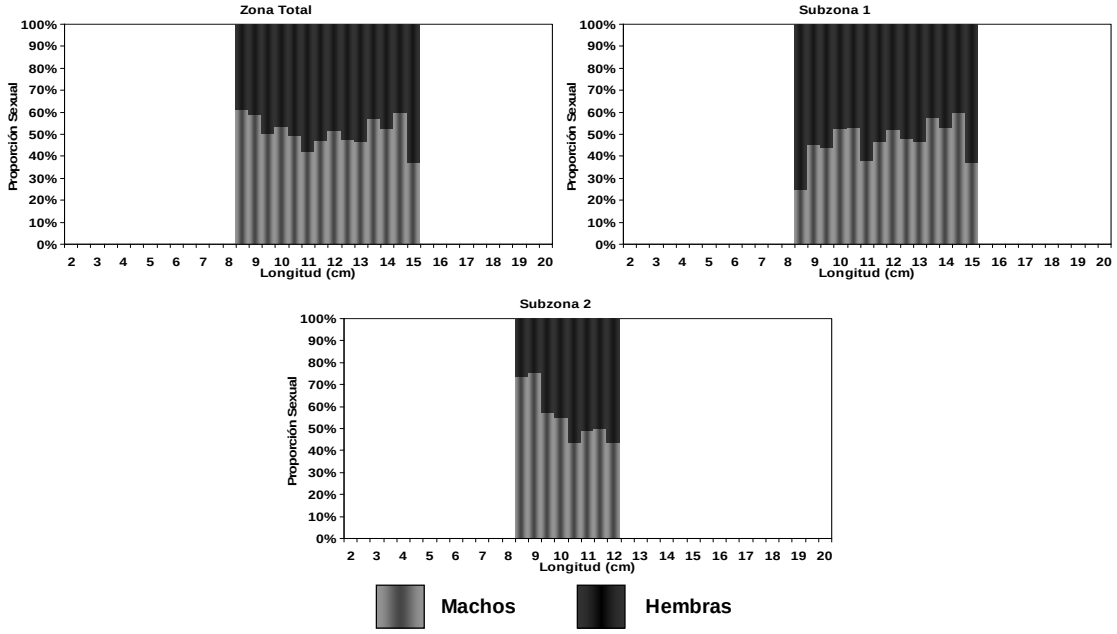


Figura 64. Proporción sexual de sardina común. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1305.

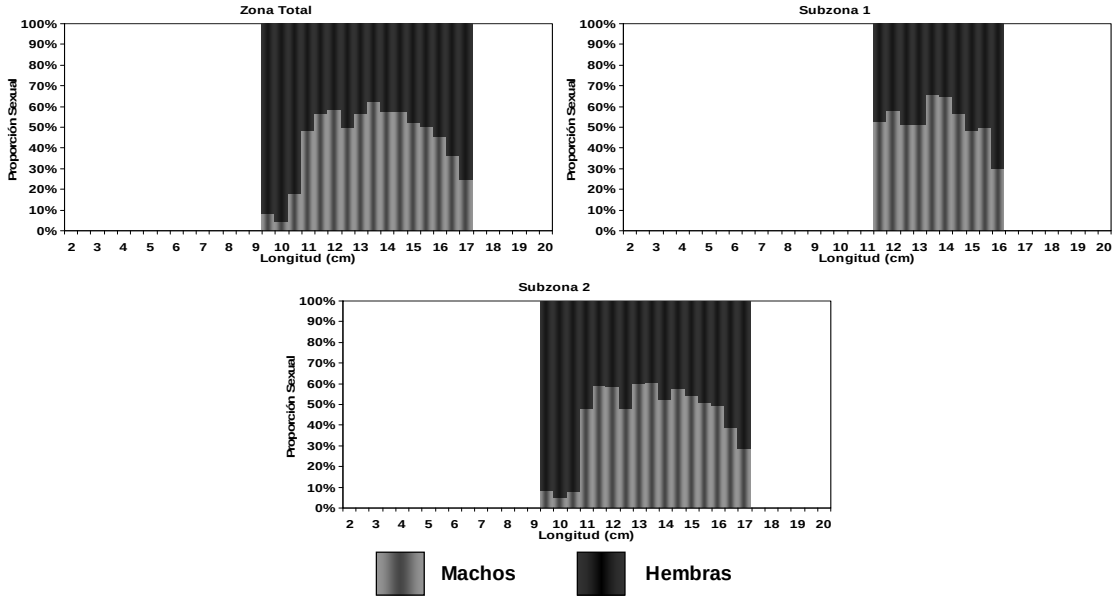


Figura 65. Proporción sexual de anchoveta. Zona total y subzonas. Crucero RECLAS 1305.

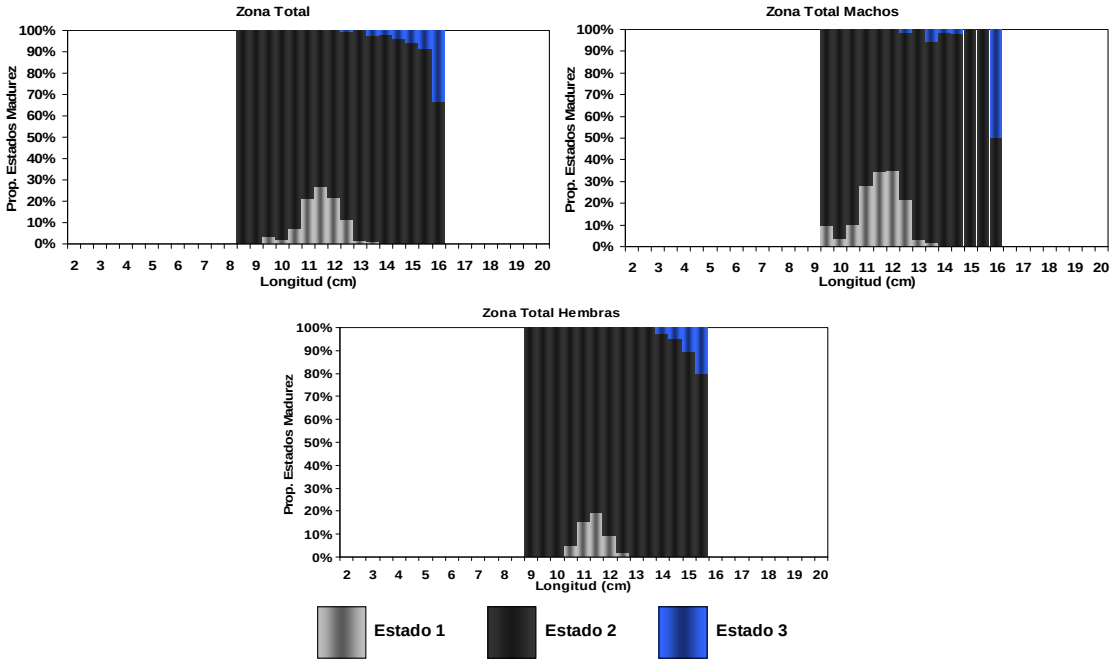


Figura 66. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1301.

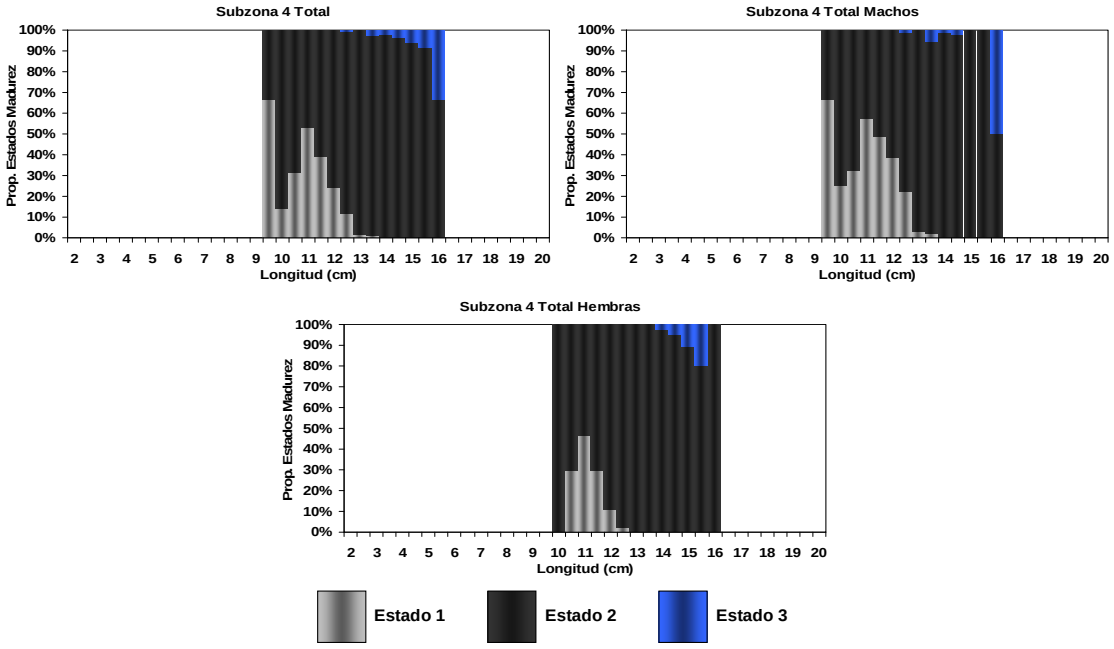


Figura 67. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la subzona 4. Crucero RECLAS 1301.

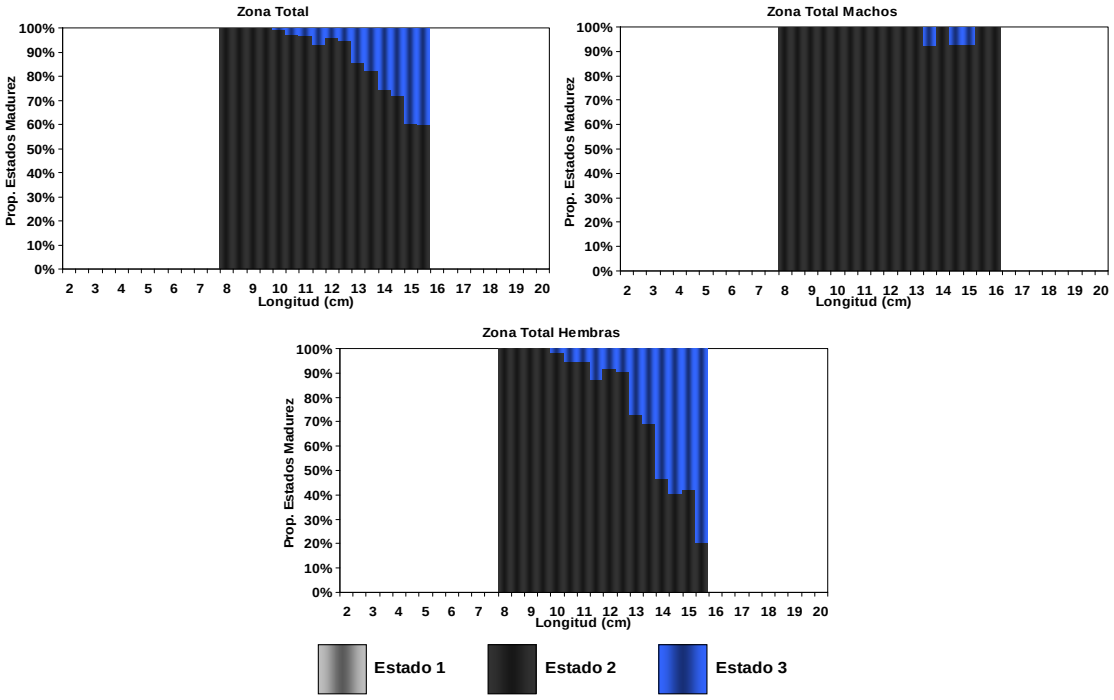


Figura 68. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1305.

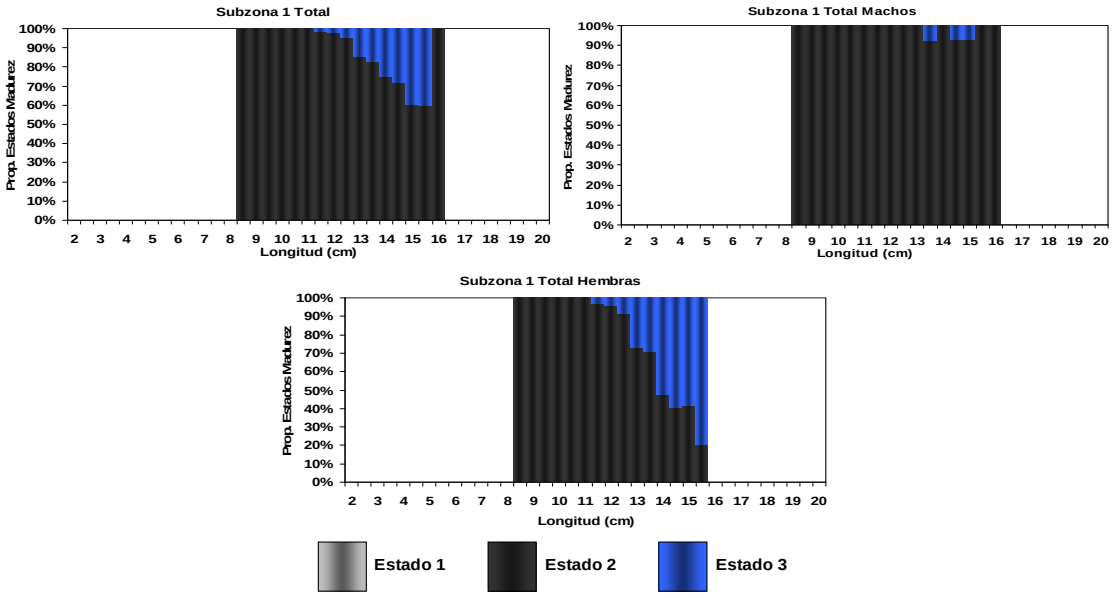


Figura 69. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la subzona 1. Crucero RECLAS 1305.

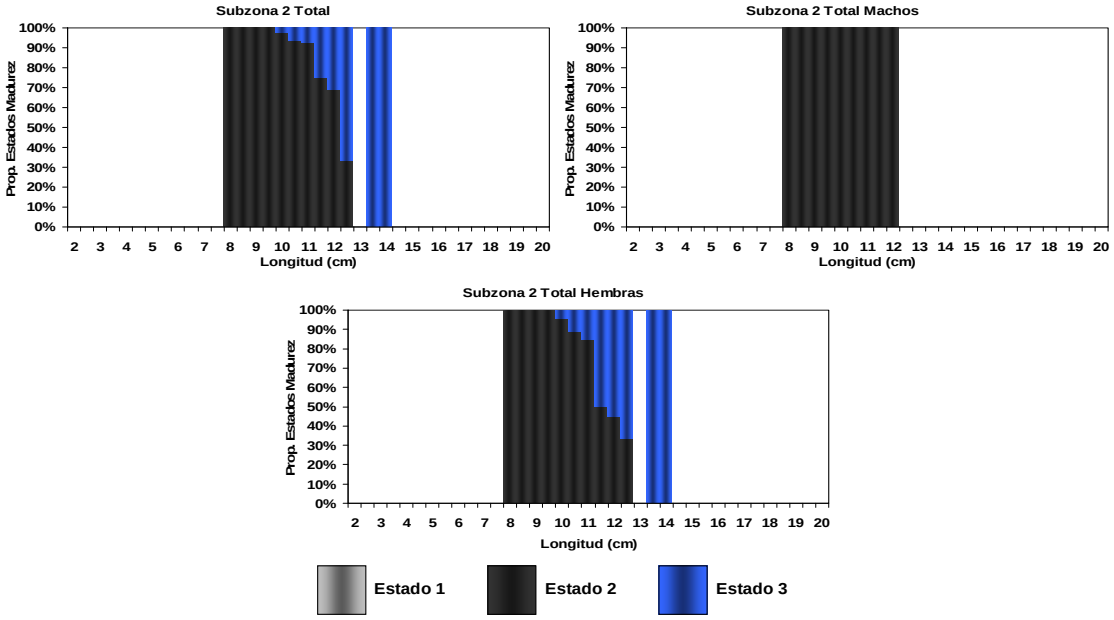


Figura 70. Proporción de estados de madurez sexual de sardina común para la subzona 2. Crucero RECLAS 1305.

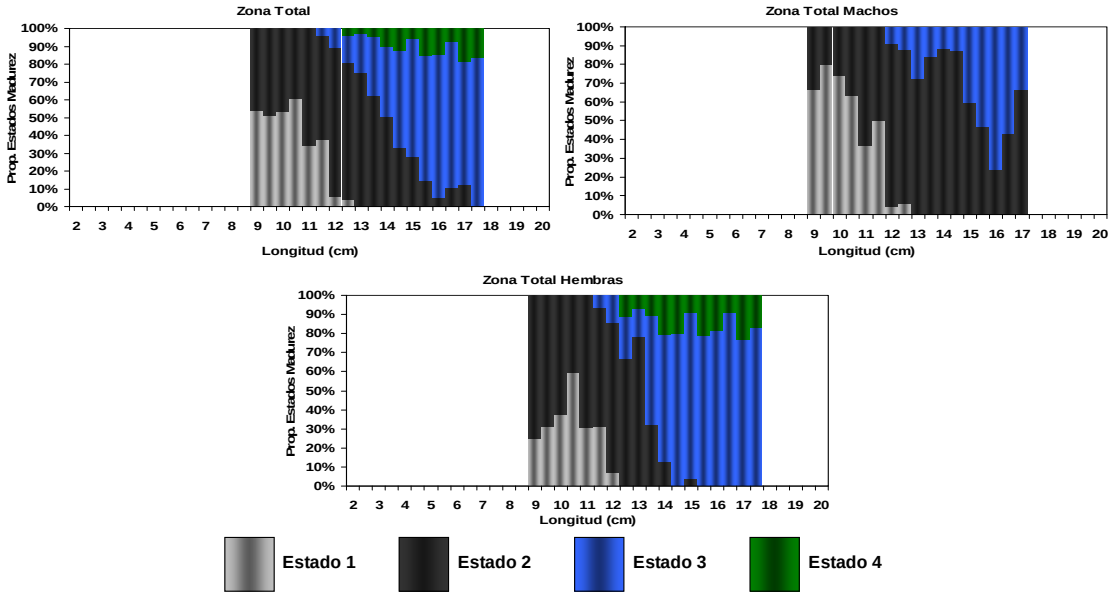


Figura 71. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1301.

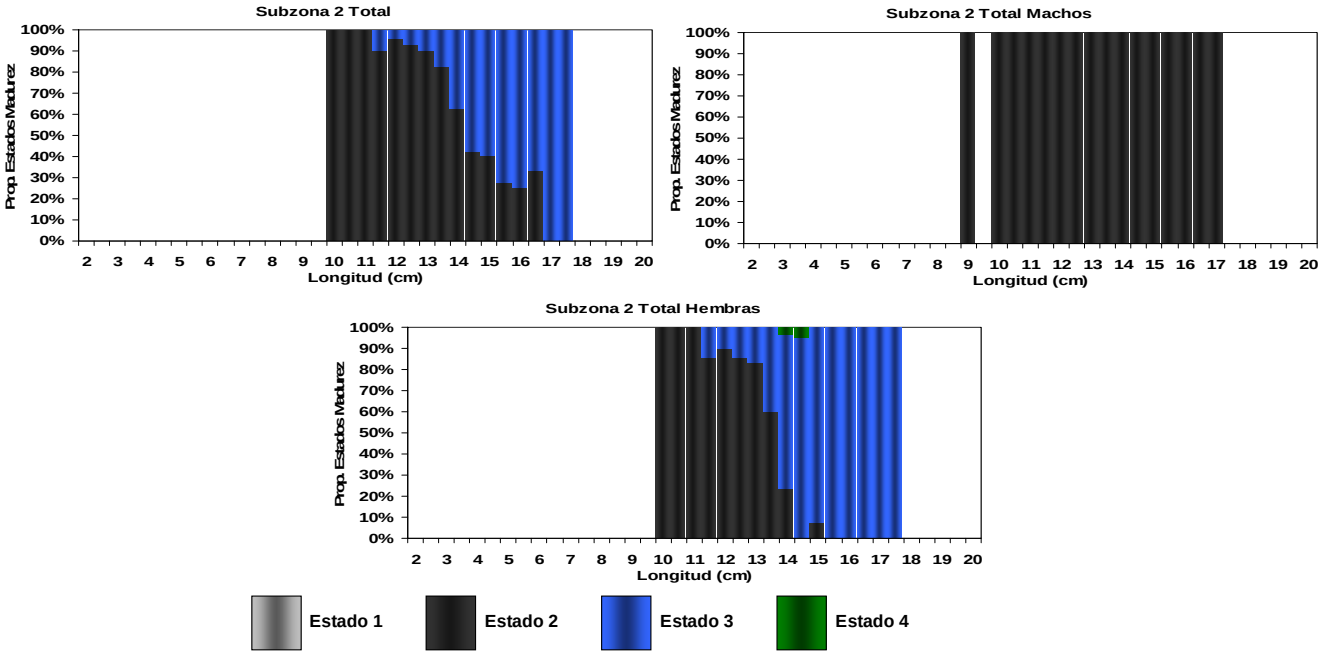


Figura 72. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 2. Crucero RECLAS 1301.

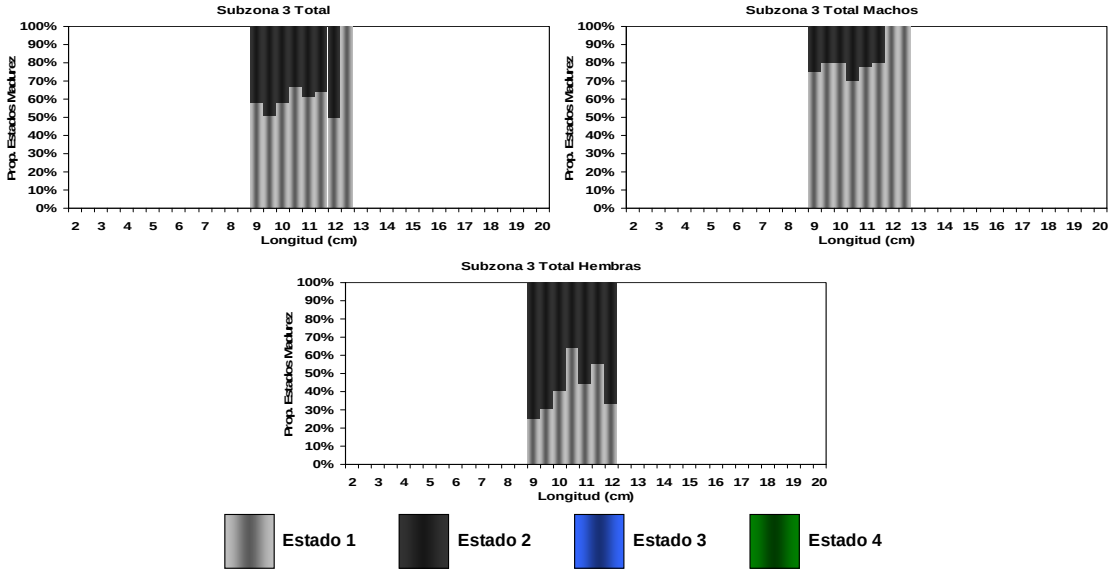


Figura 73. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 3. Crucero RECLAS 1301.

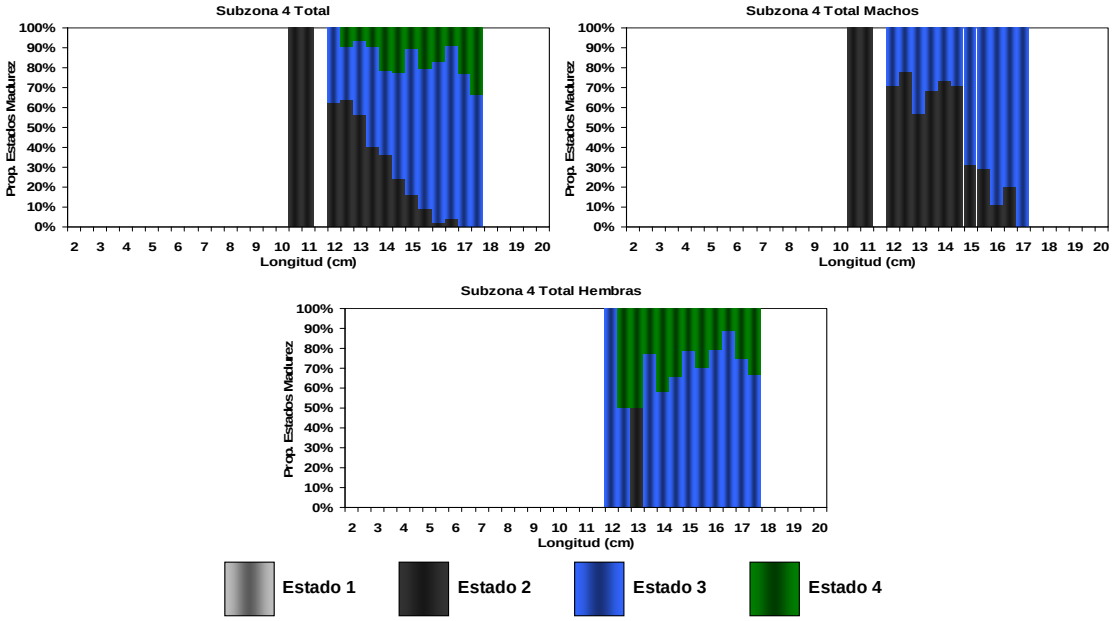


Figura 74. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 4. Crucero RECLAS 1301.

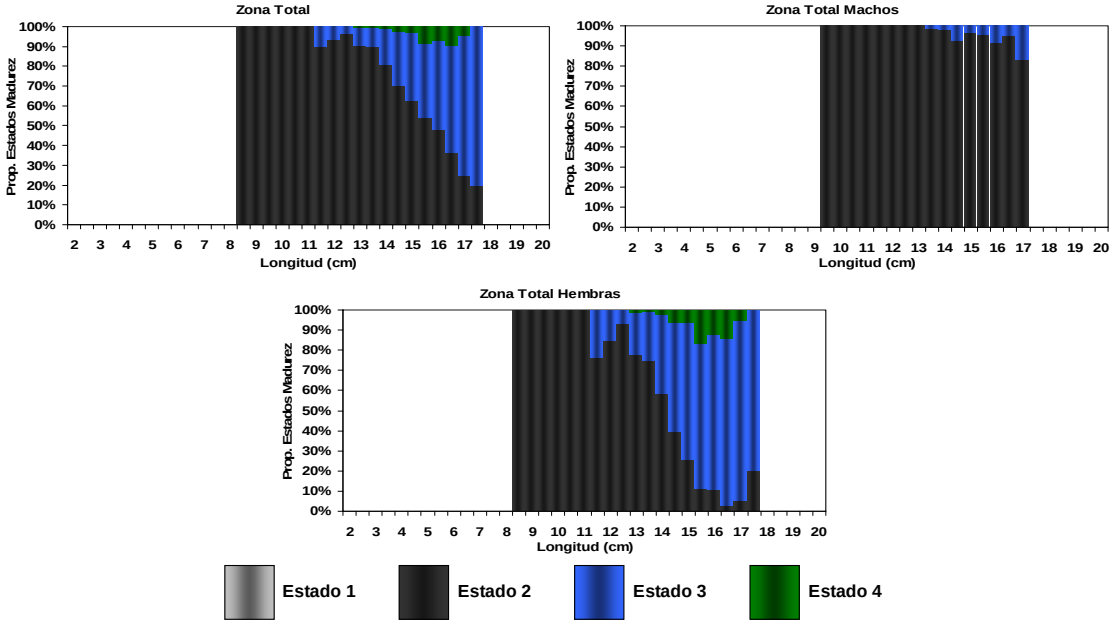


Figura 75. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la zona total y por sexo. Crucero RECLAS 1305.

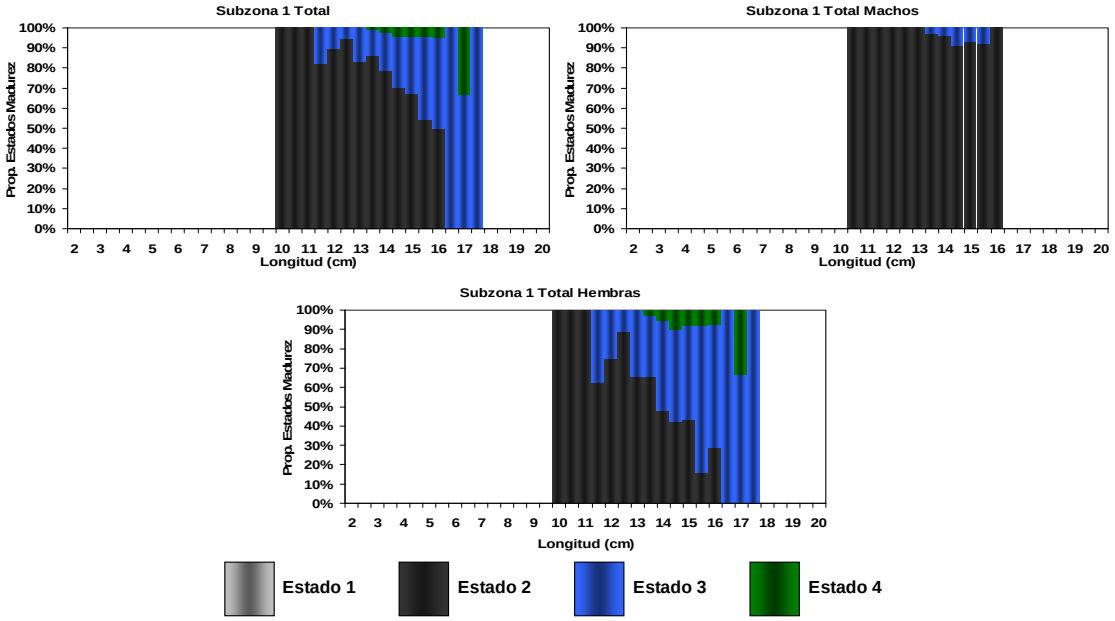


Figura 76. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 1. Crucero RECLAS 1305.

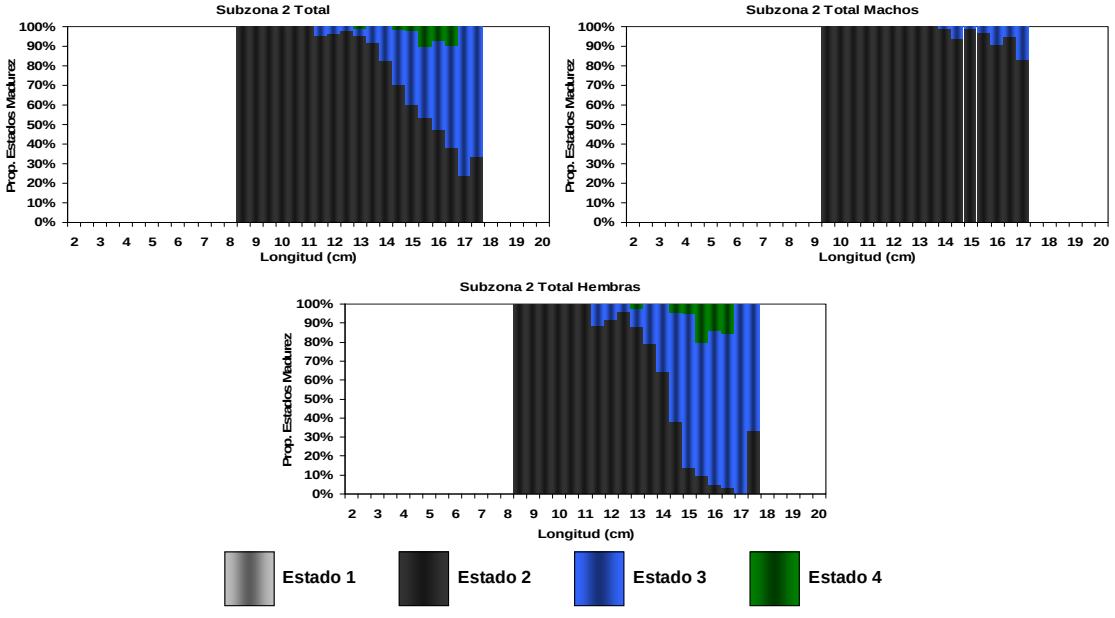


Figura 77. Proporción de estados de madurez sexual de anchoveta para la subzona 2. Crucero RECLAS 1305.

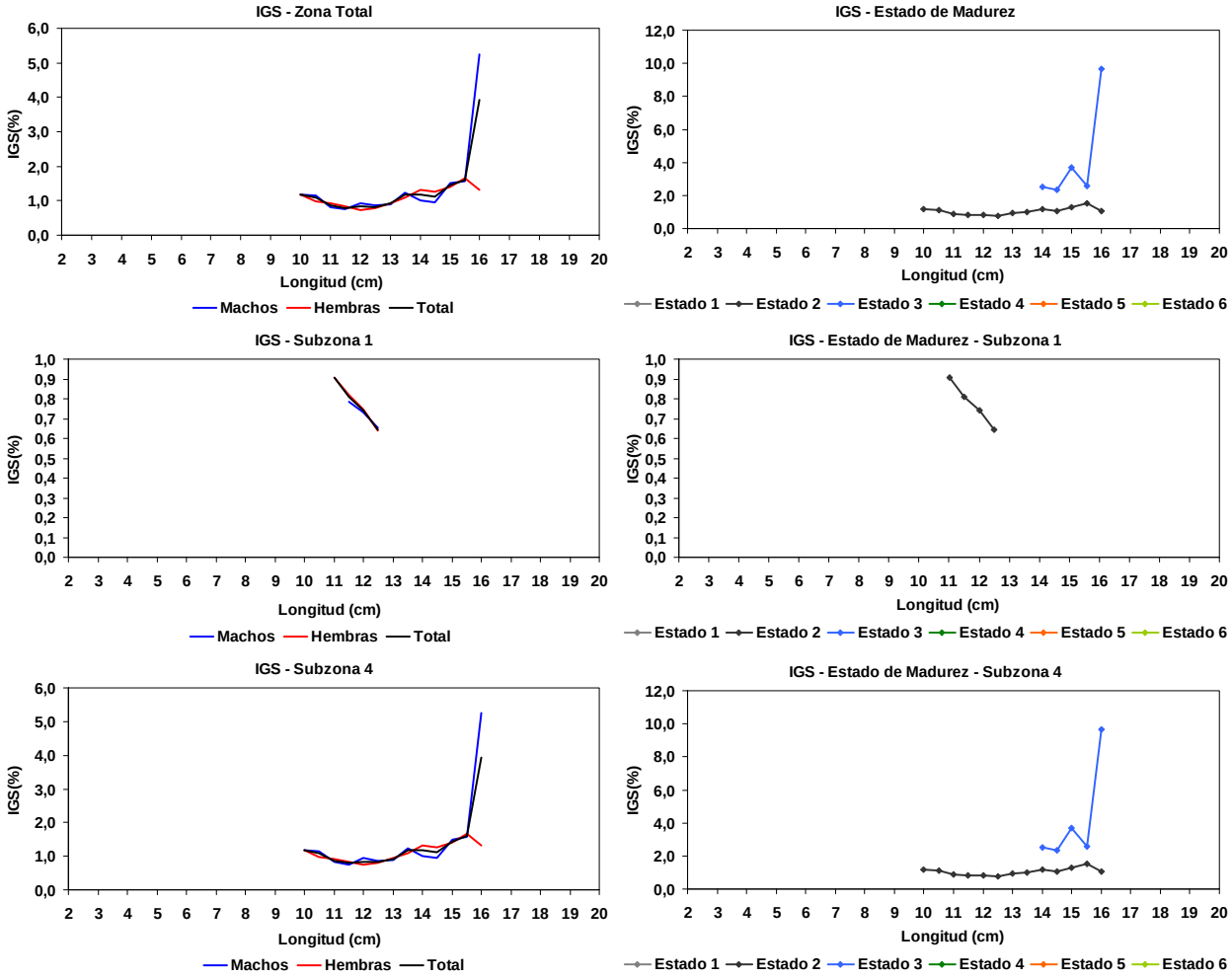


Figura 78. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de sardina común. Crucero RECLAS 1301.

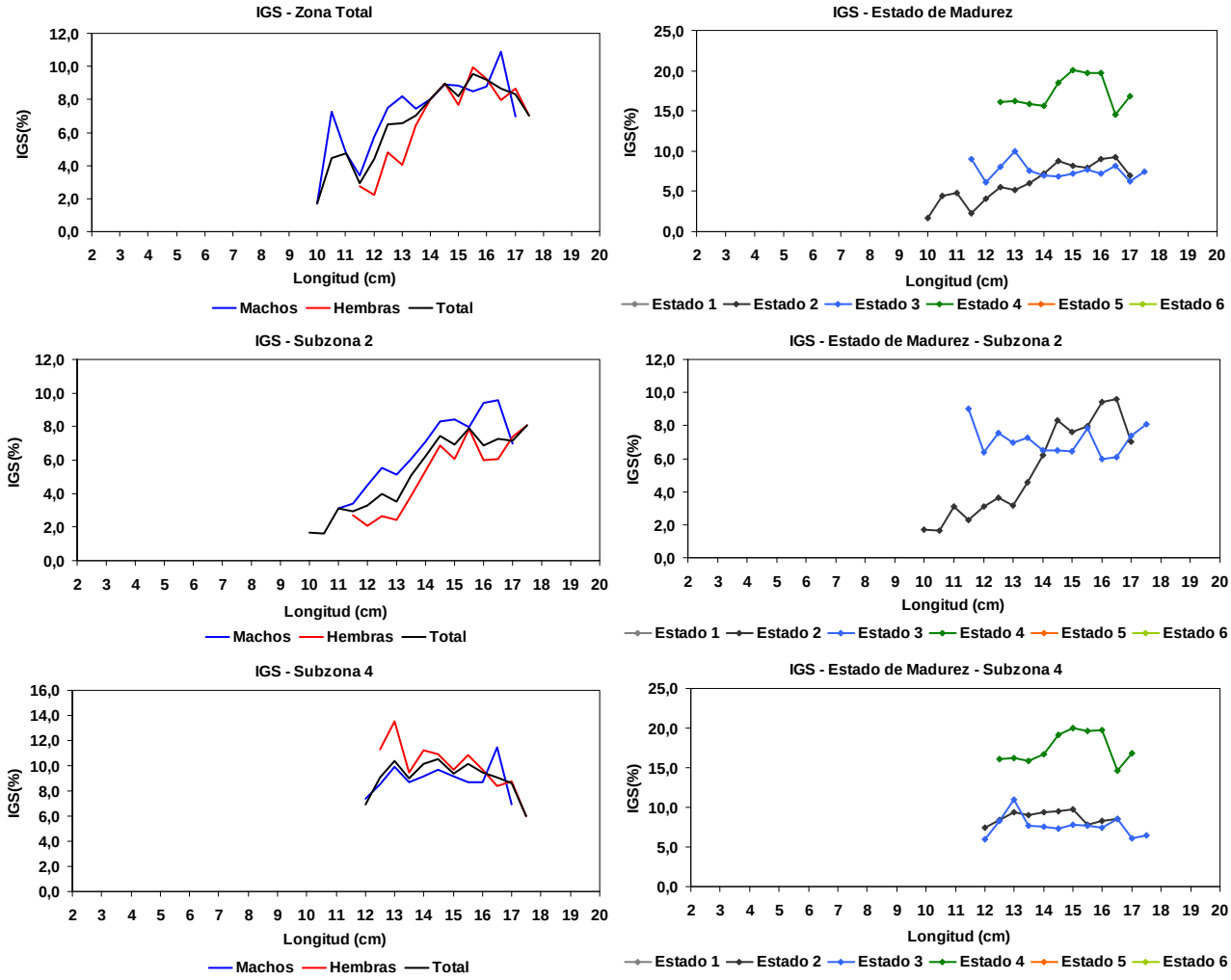


Figura 79. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total y subzonas, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de anchoveta. Crucero RECLAS 1301.

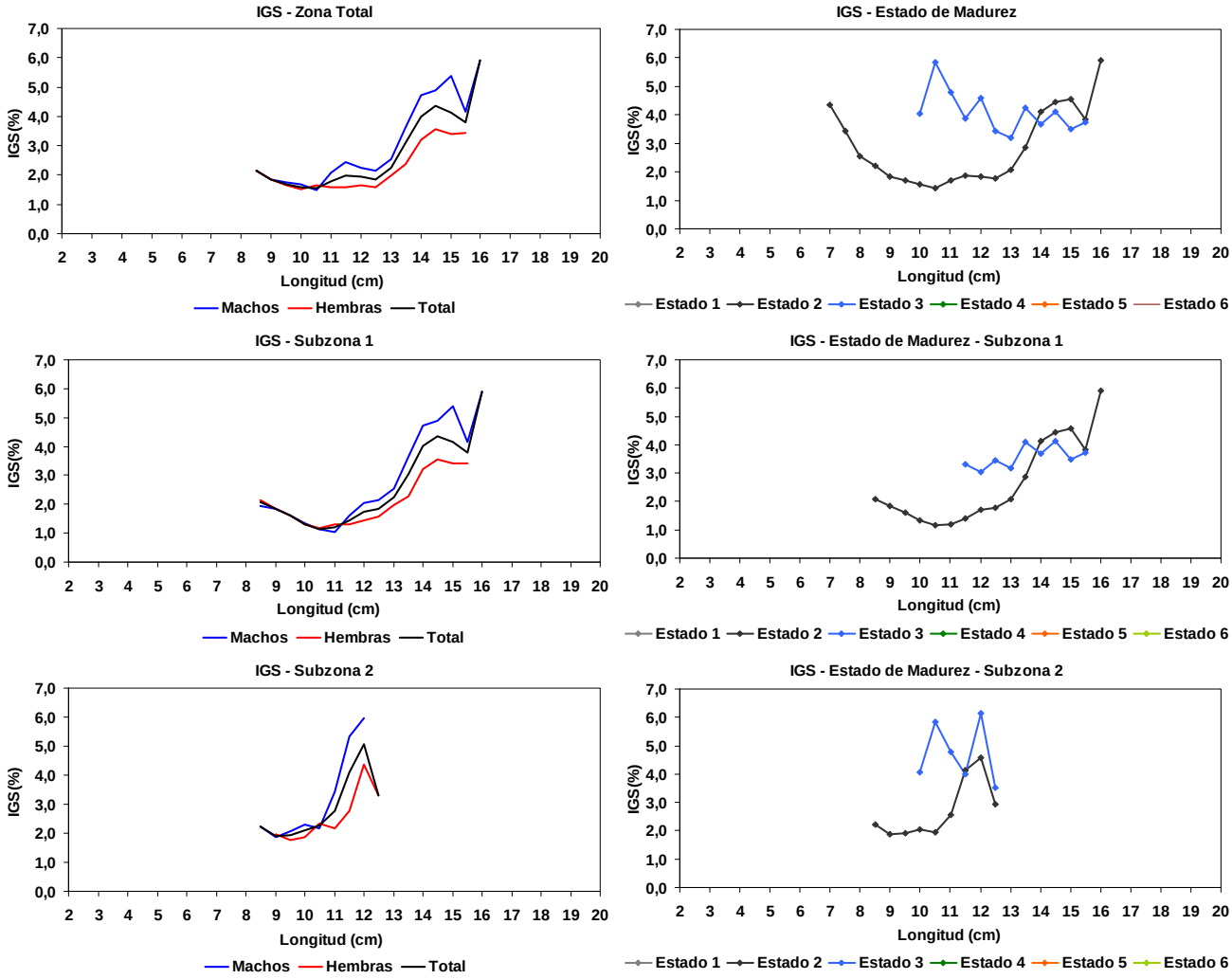


Figura 80. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de sardina común. Crucero RECLAS 1305.

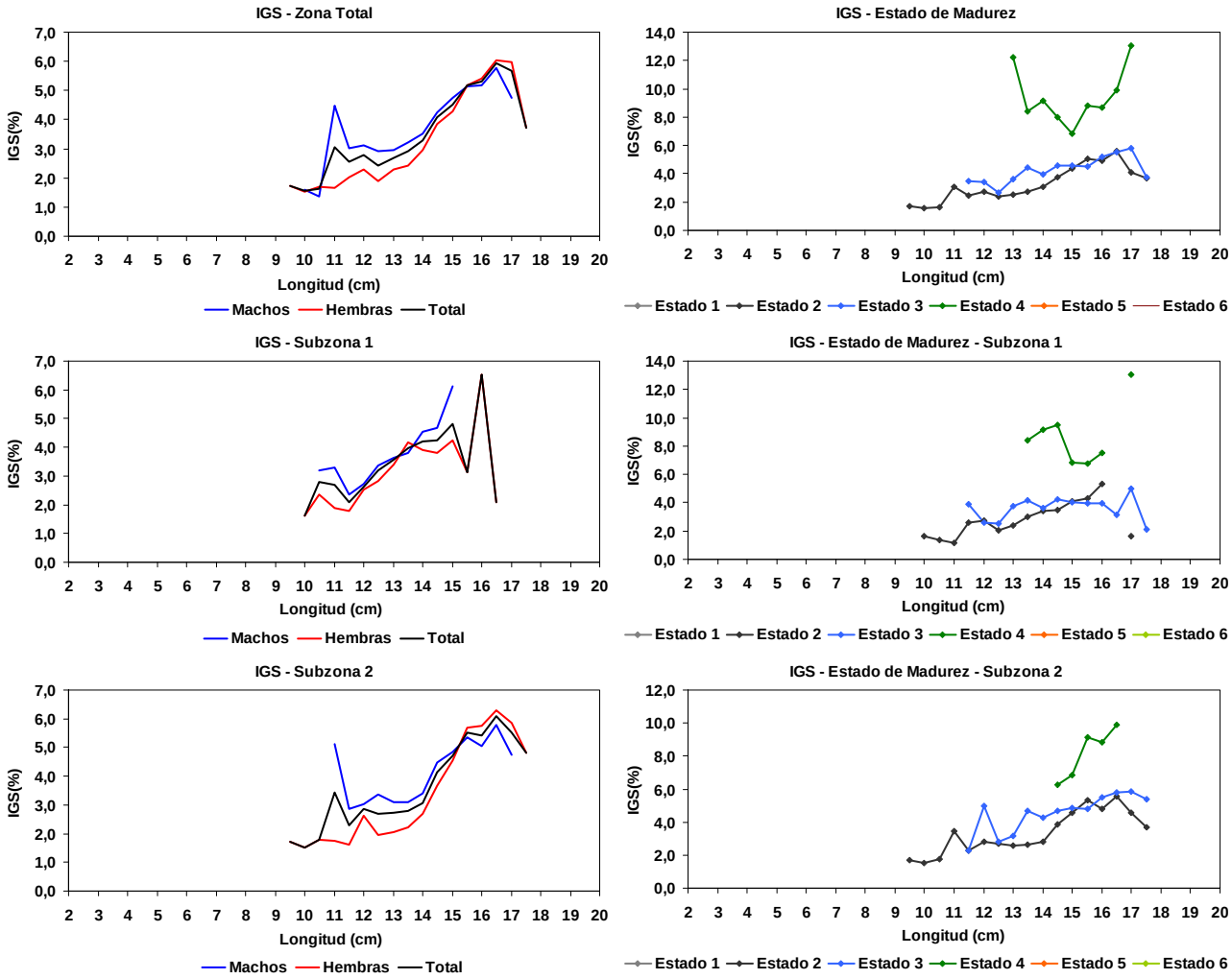


Figura 81. Índice gonadosomático (**IGS**) para la zona total, por sexo y su relación con los estados de madurez sexual de anchoveta. Crucero RECLAS 1305.

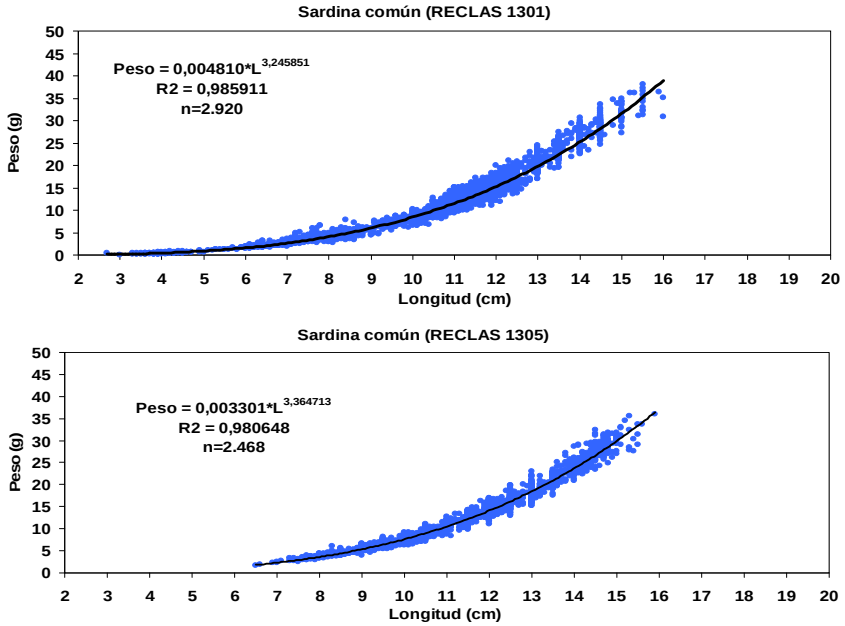


Figura 82. Relación longitud – peso y parámetros de regresión para sardina común. Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

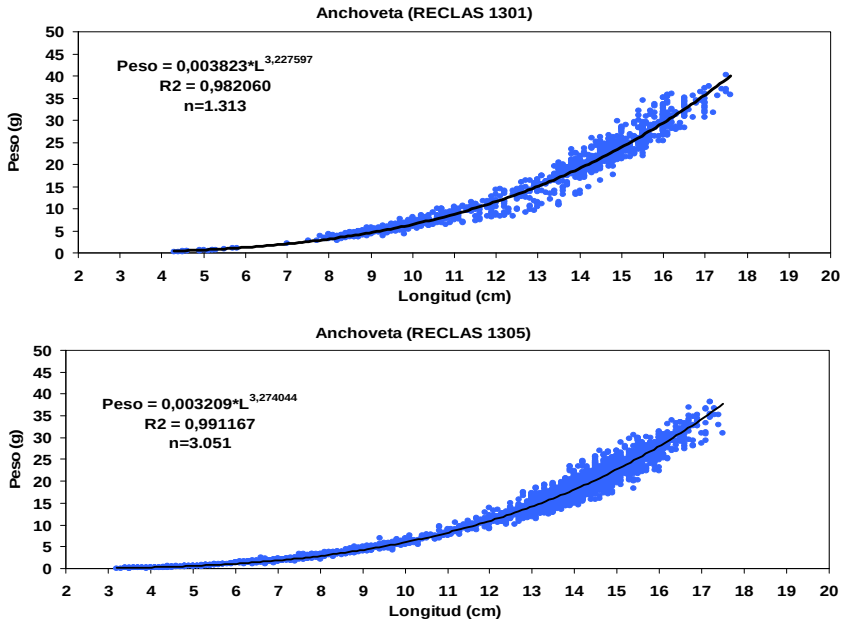


Figura 83. Relación longitud – peso y parámetros de regresión para anchoveta. Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

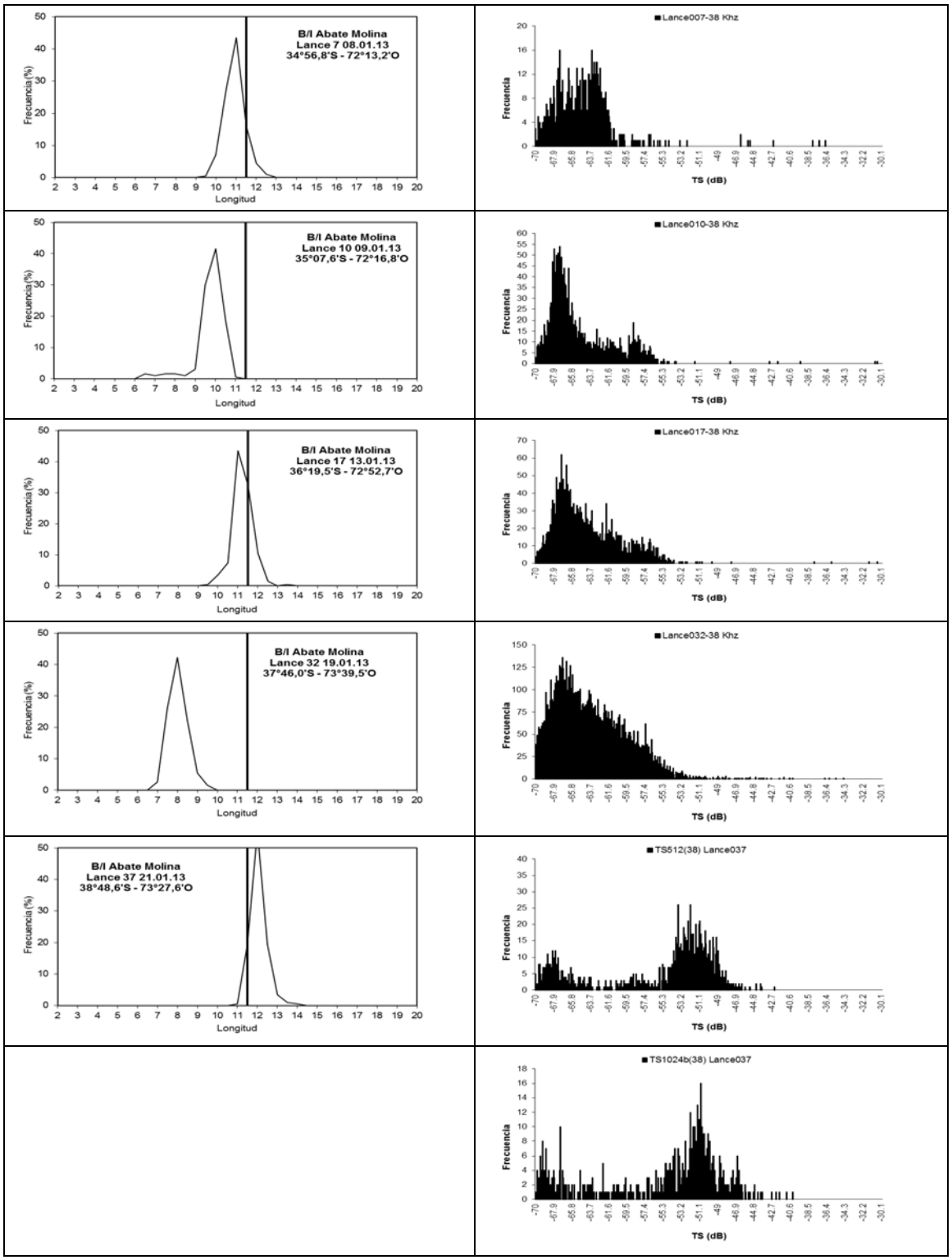
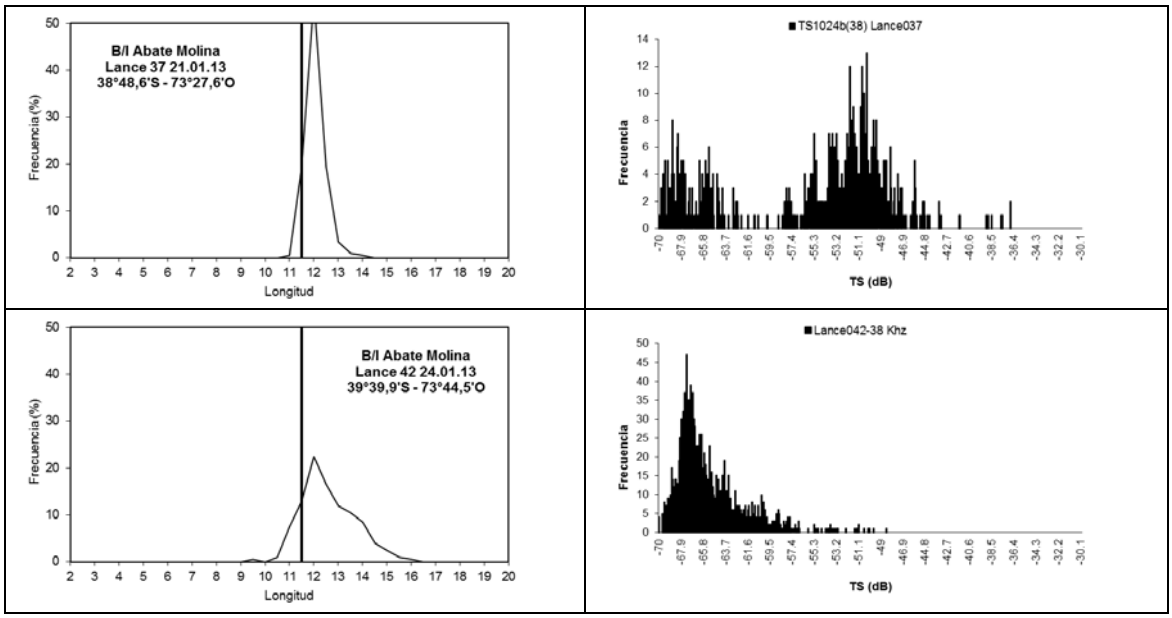


Figura 84. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de sardina común. Crucero RECLAS1301.



Continuación Figura 84. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1301.

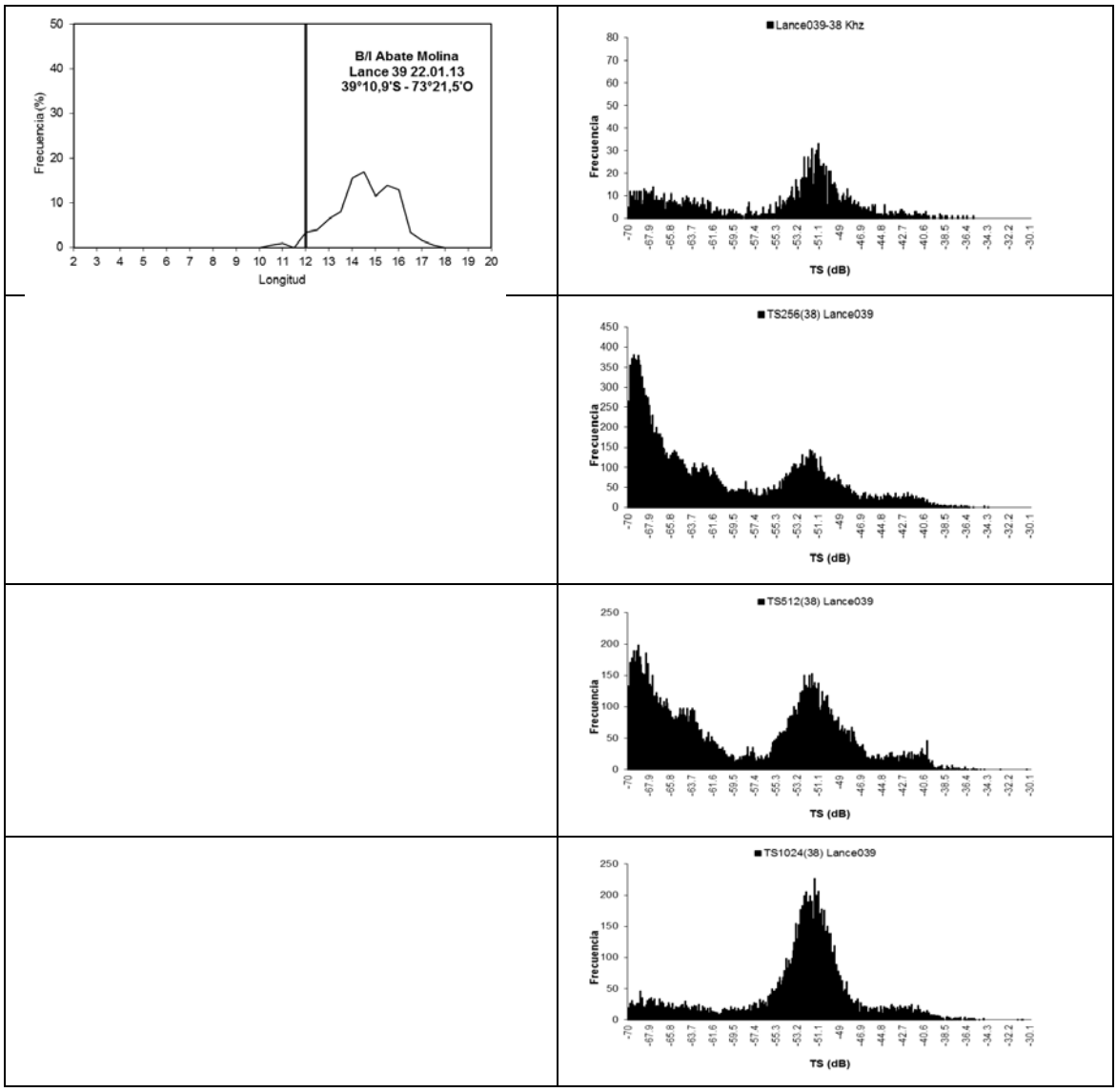


Figura 85. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1301.

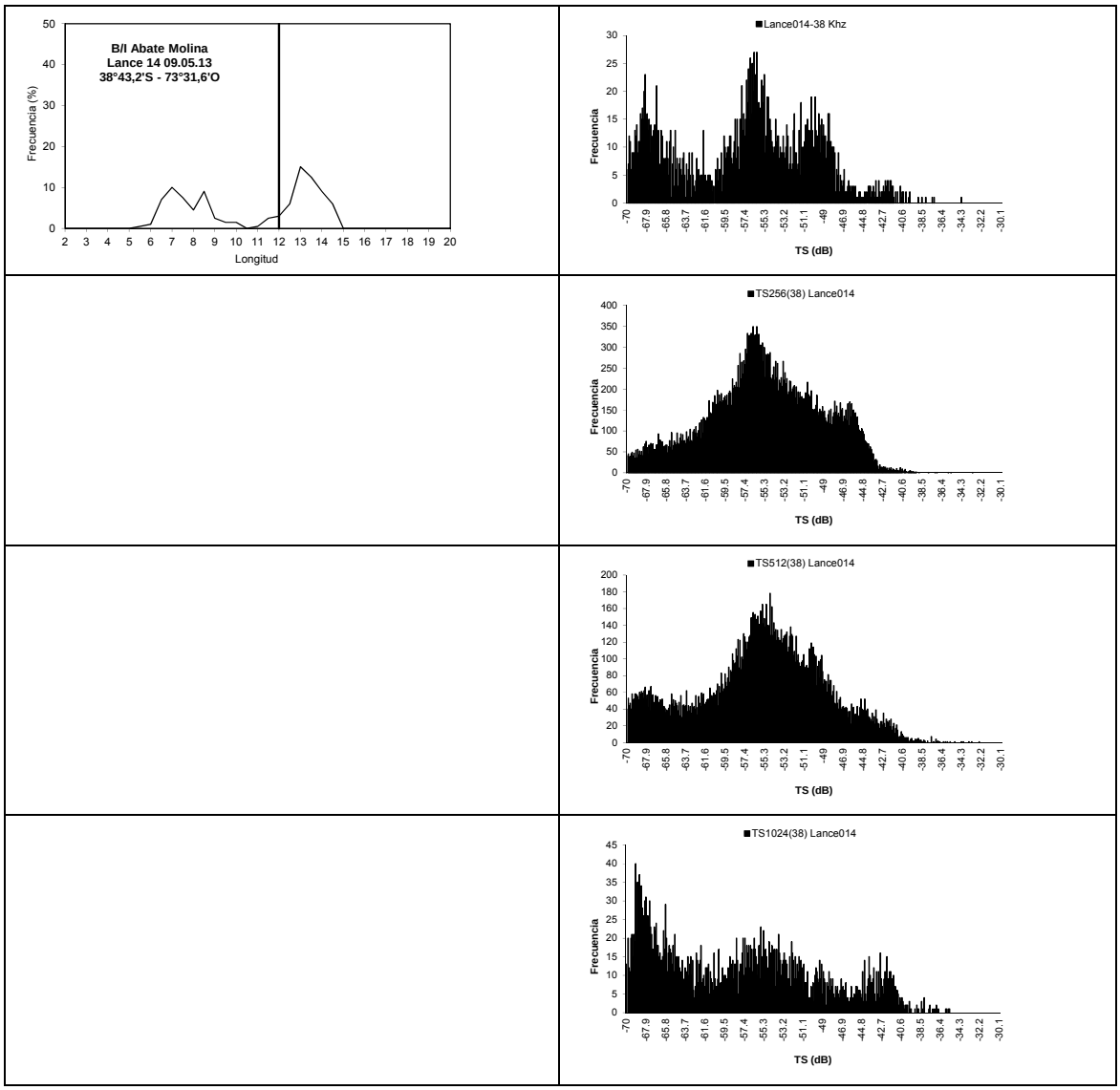


Figura 86. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de sardina común . Crucero RECLAS1305.

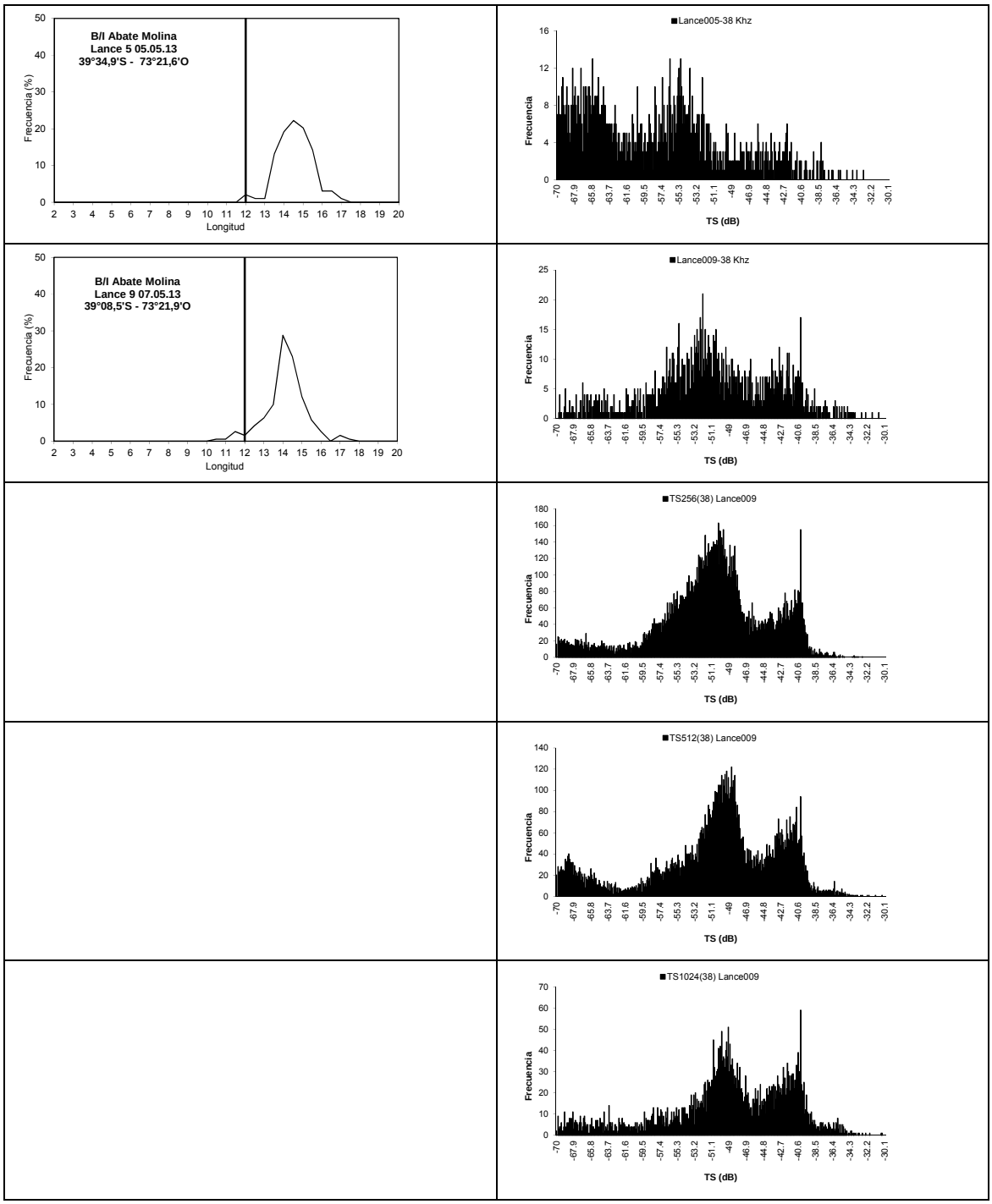
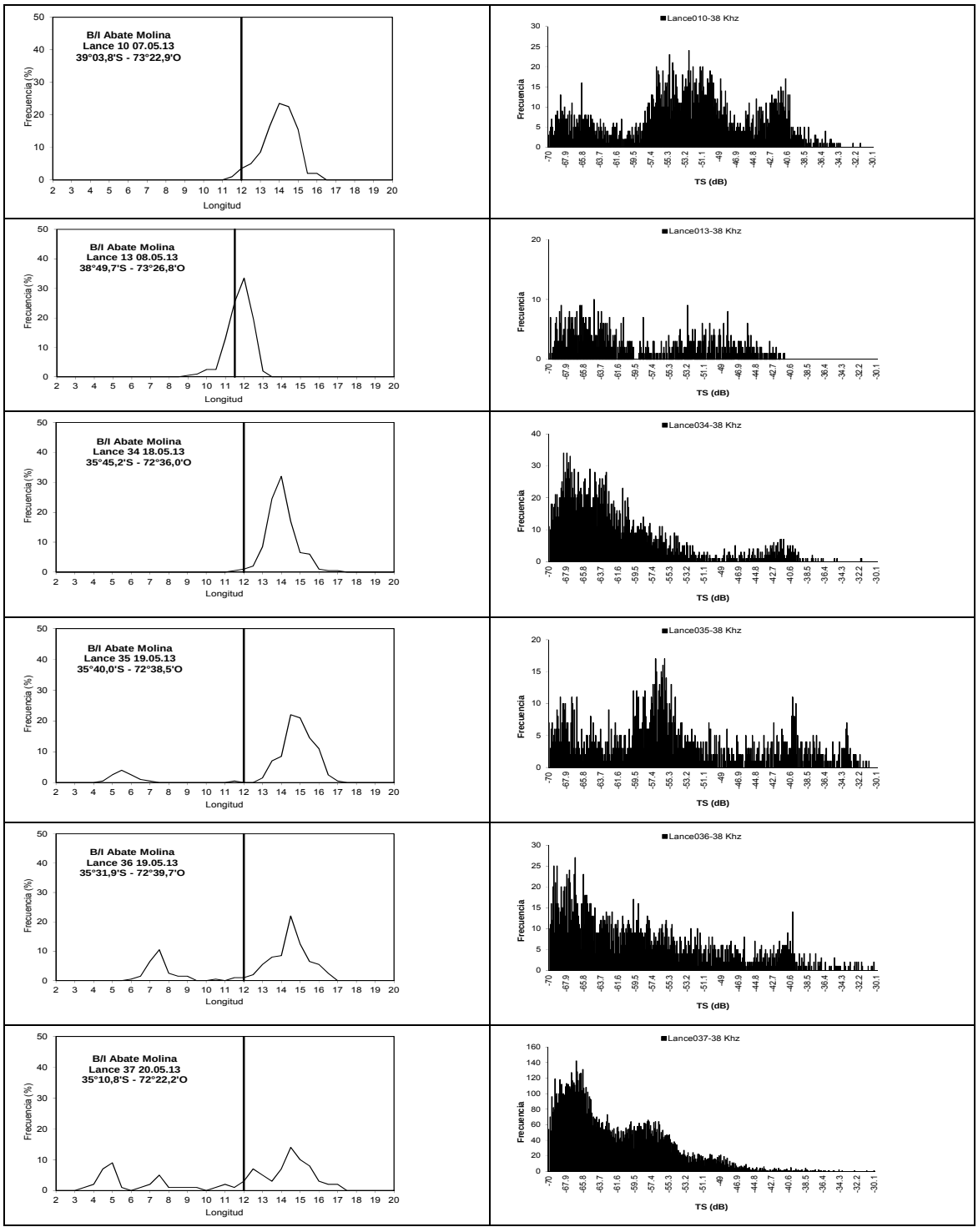


Figura 87. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1305.



Continuación Figura 87. Histogramas de frecuencia de talla y de TS de los lances monoespecíficos de anchoveta. Crucero RECLAS1305.

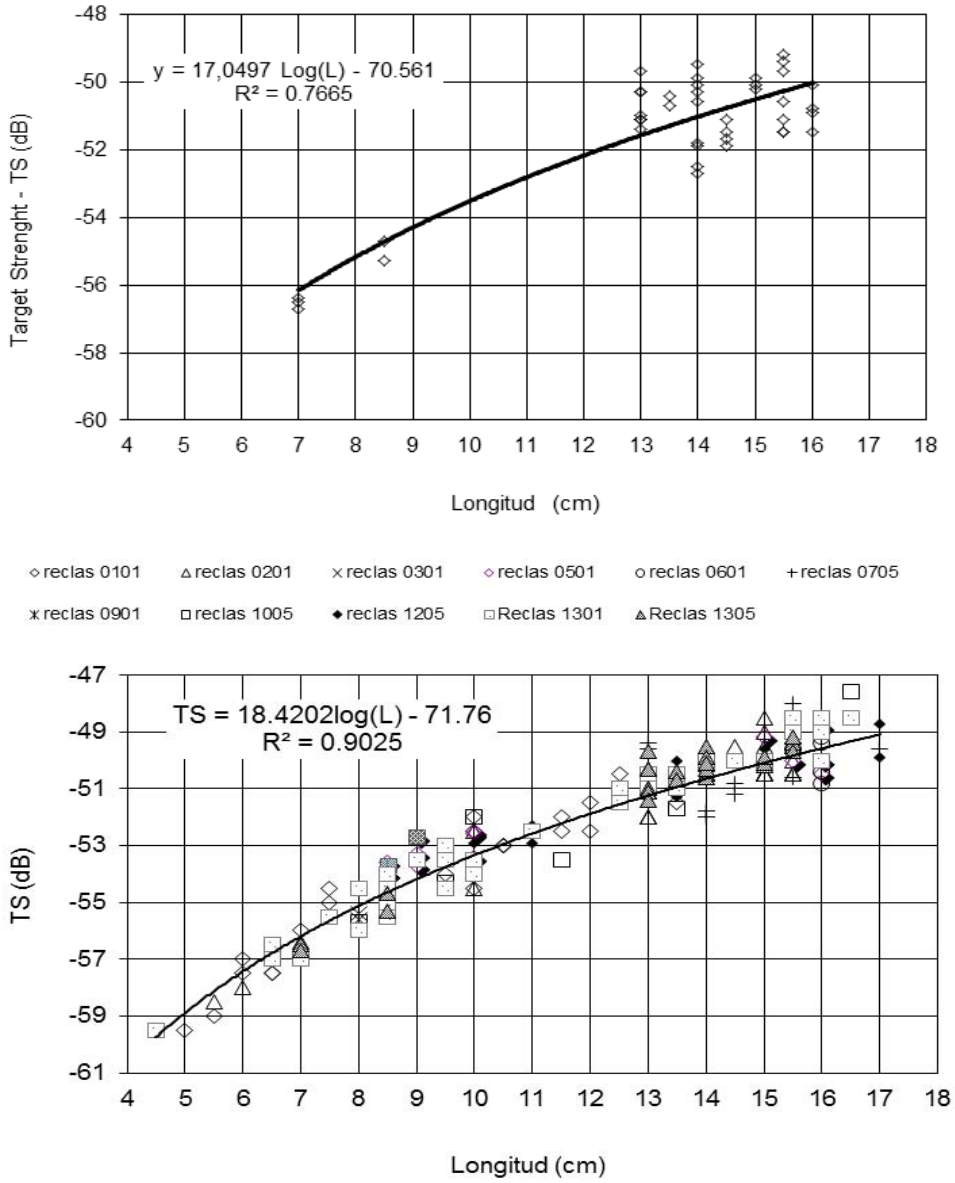


Figura 88. Relaciones funcionales de intensidad de blanco (TS) in situ y talla de anchoveta (a) datos cruceros RECLAS 1301-1305; (b) datos actualizados RECLAS 0101, 0201, 0301, 0501, 0601, 0705, 0901, 1005, 1205 1301 y 1305

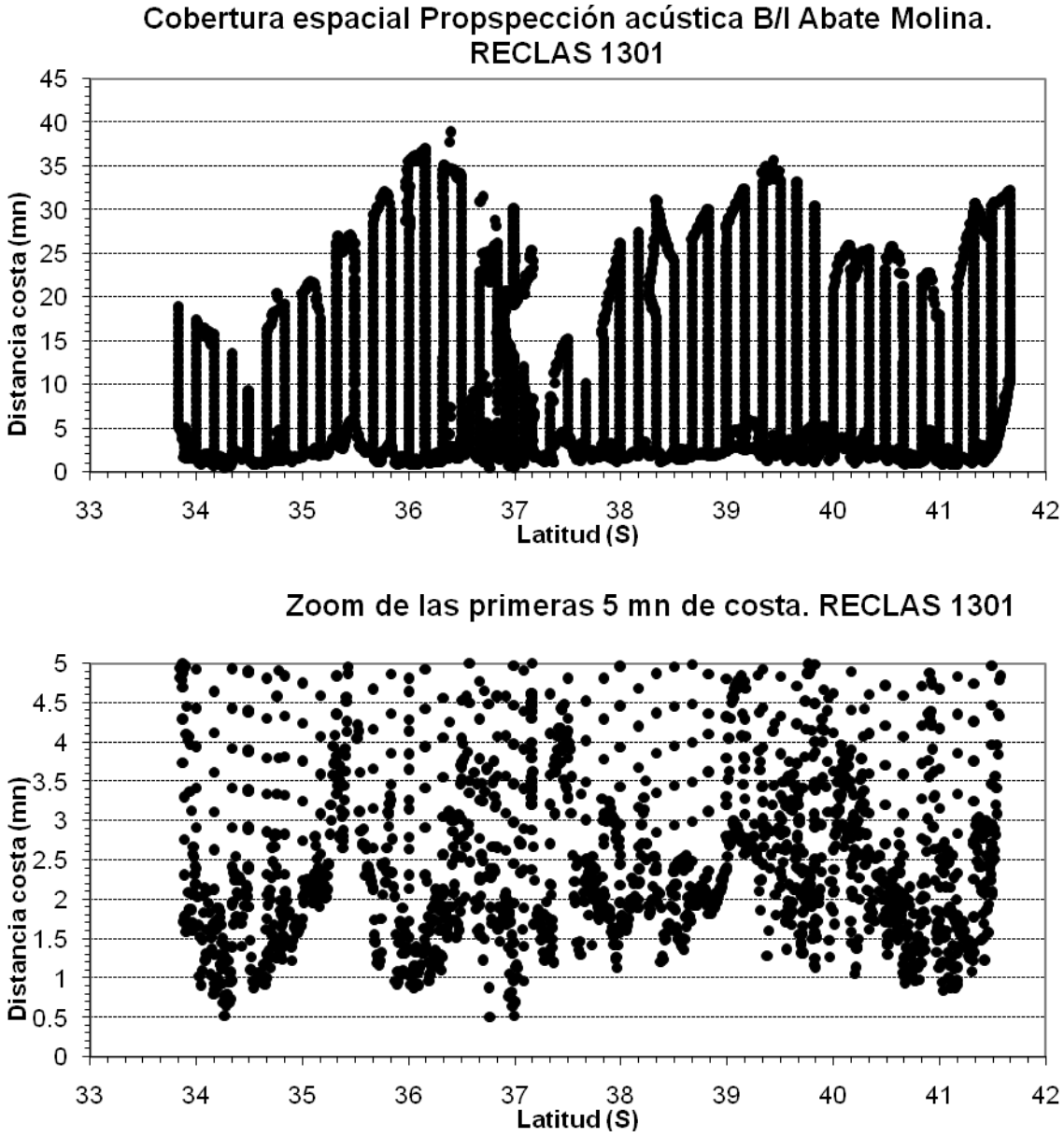


Figura 89. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina durante el crucero RECLAS 1301

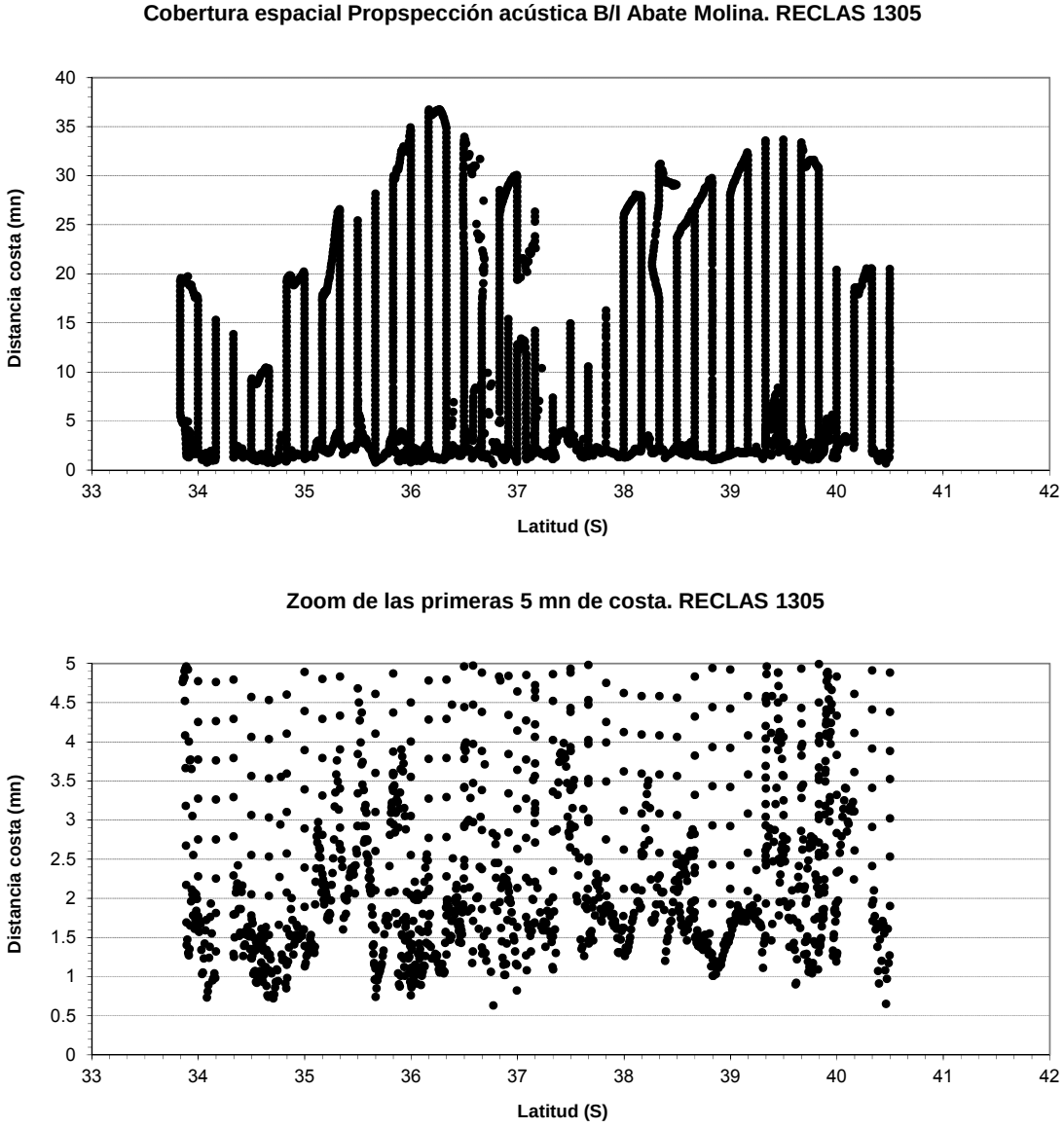


Figura 90. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina durante el crucero RECLAS 1305

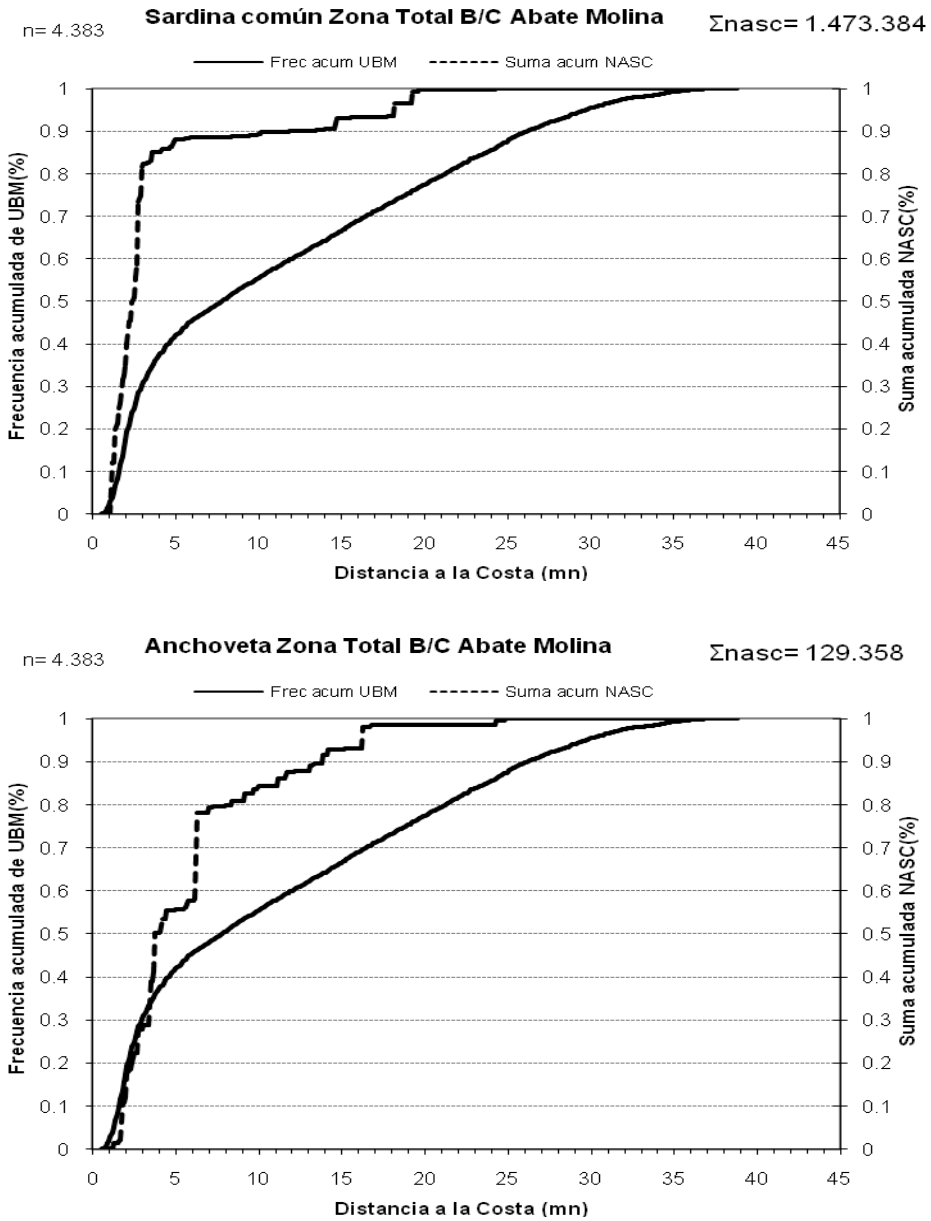


Figura 91. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común y anchoveta de la prospección realizada por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1301.

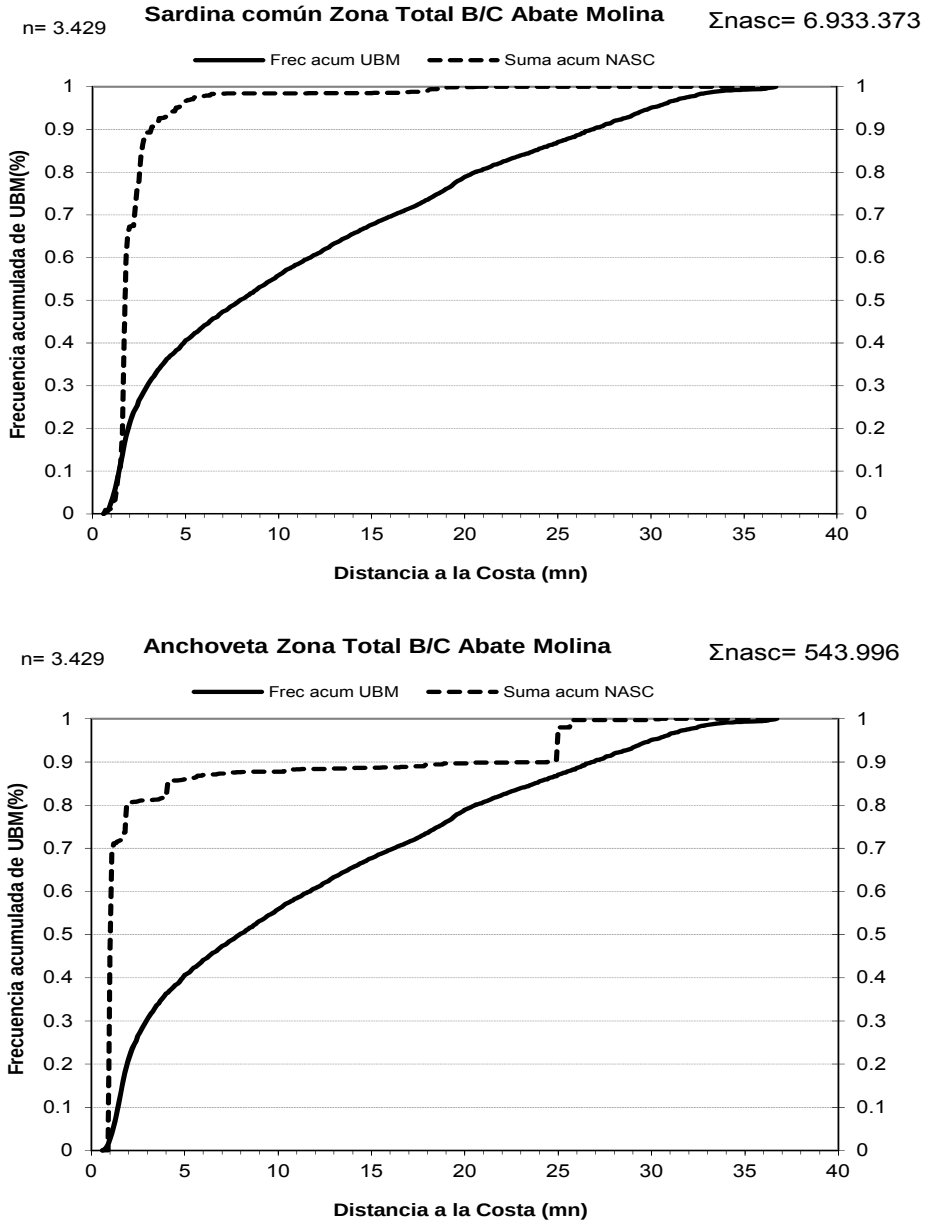


Figura 92. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común y anchoveta de la prospección realizada por el B/C Abate Molina. Crucero RECLAS 1305.

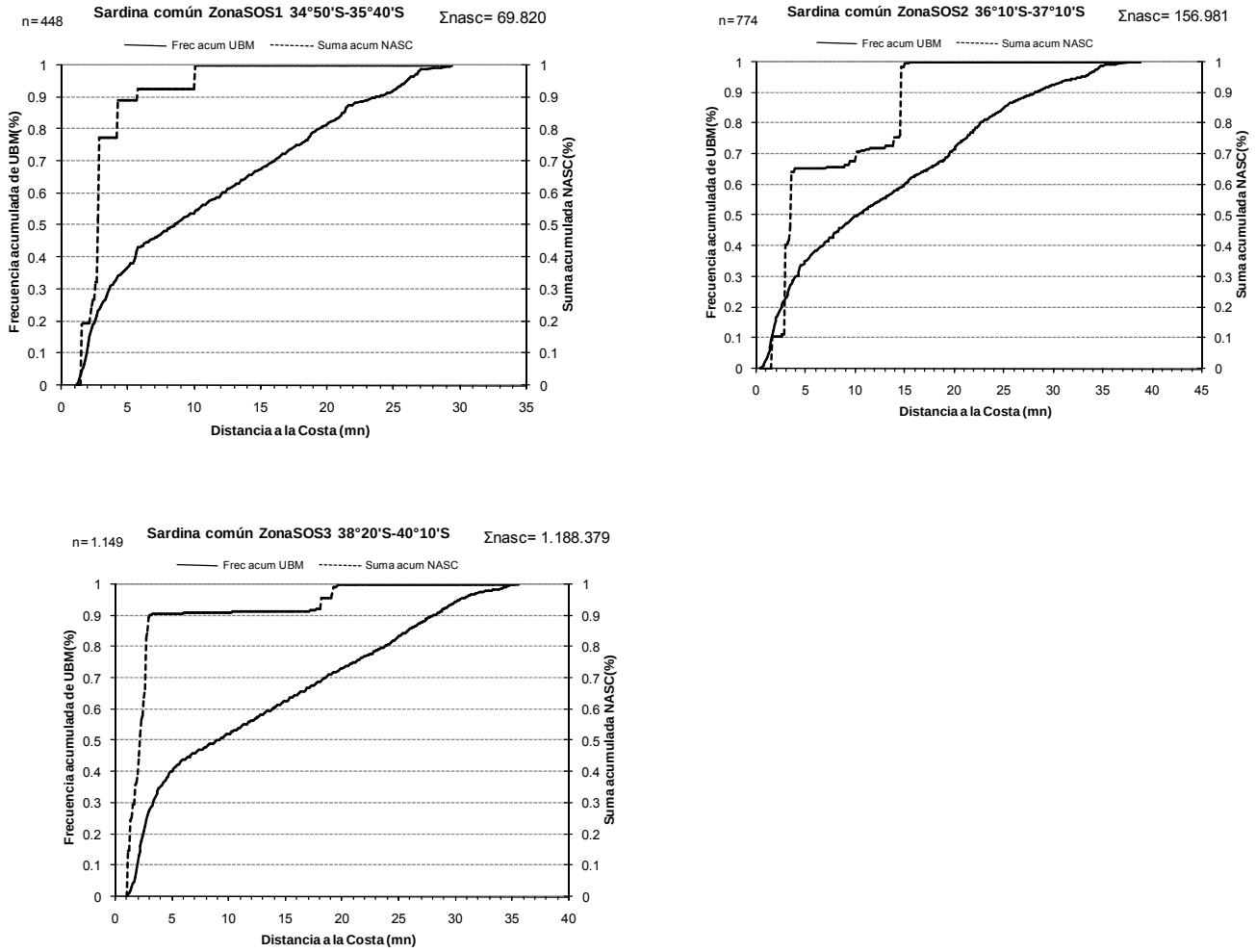


Figura 93. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

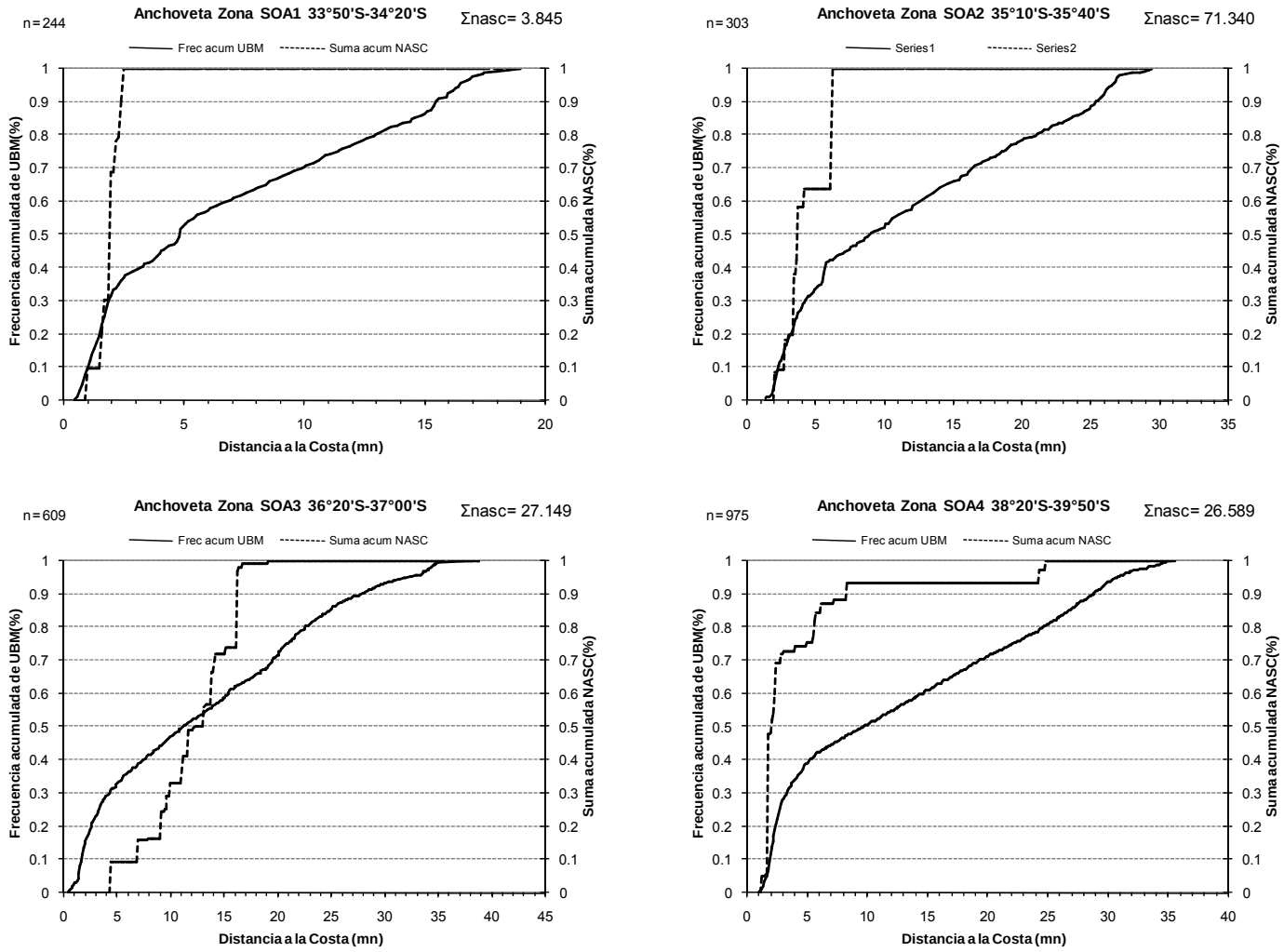


Figura 94. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para anchoveta en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

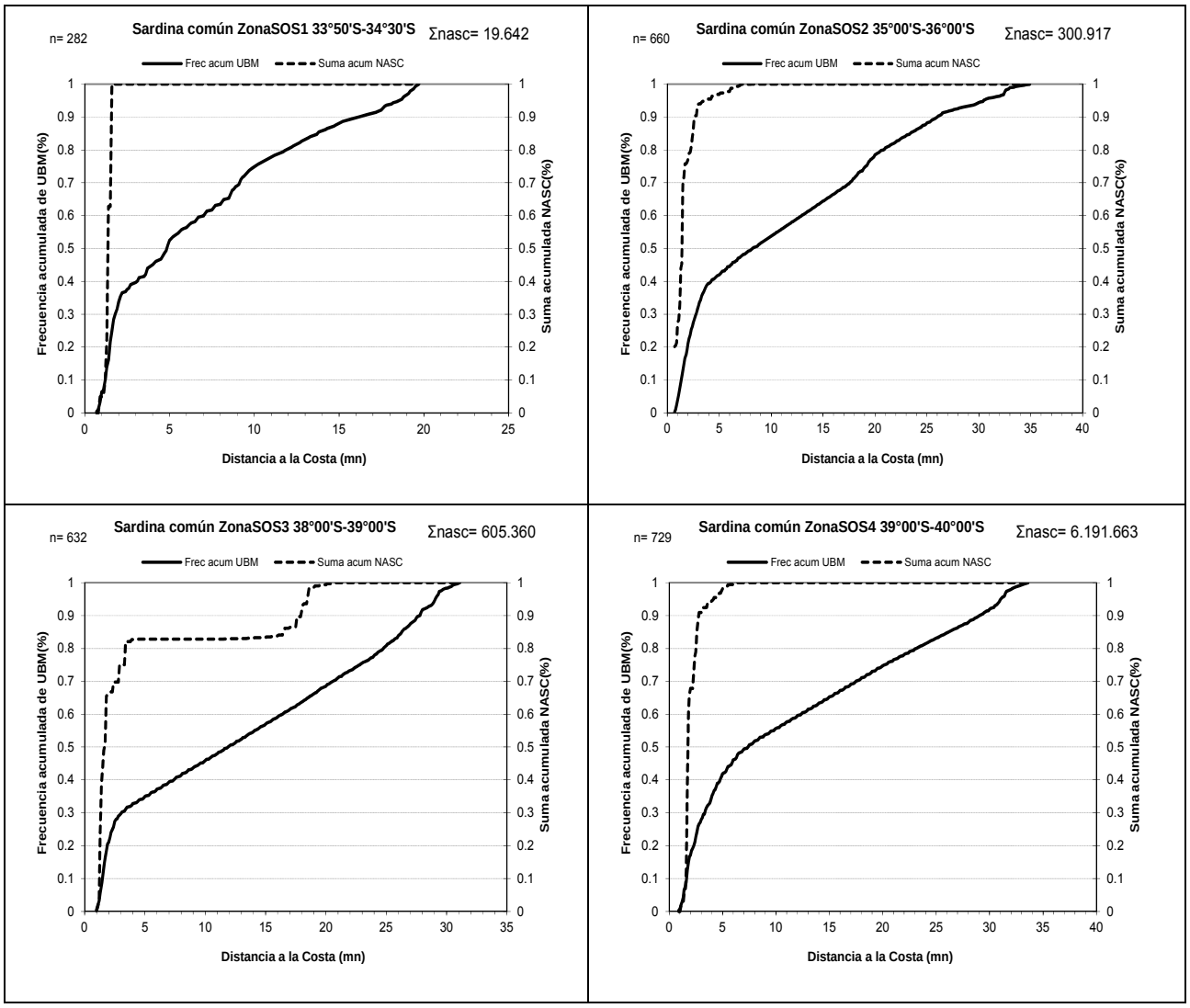


Figura 95. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para sardina común en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

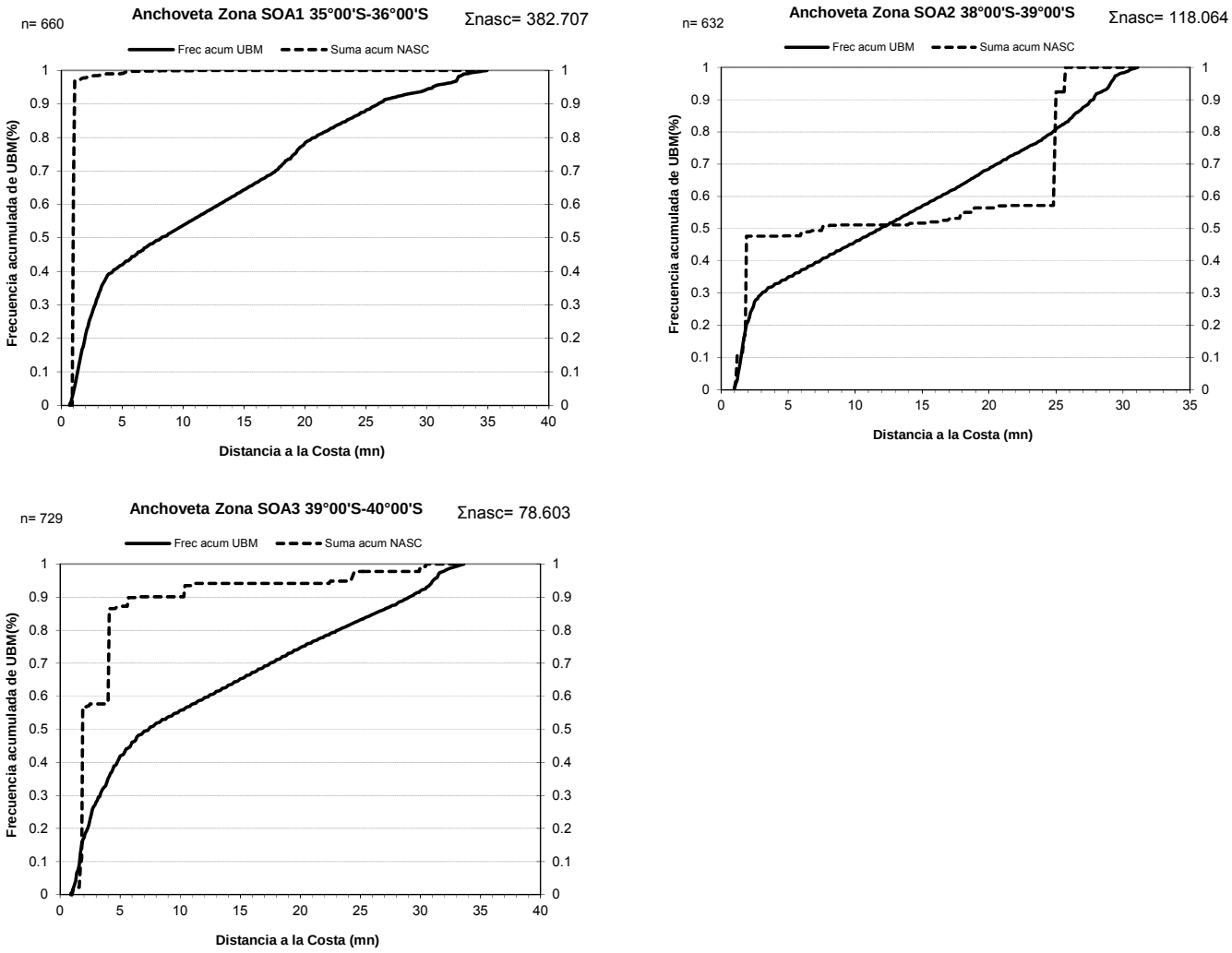


Figura 96. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica para anchoveta en zonas con probabilidad de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

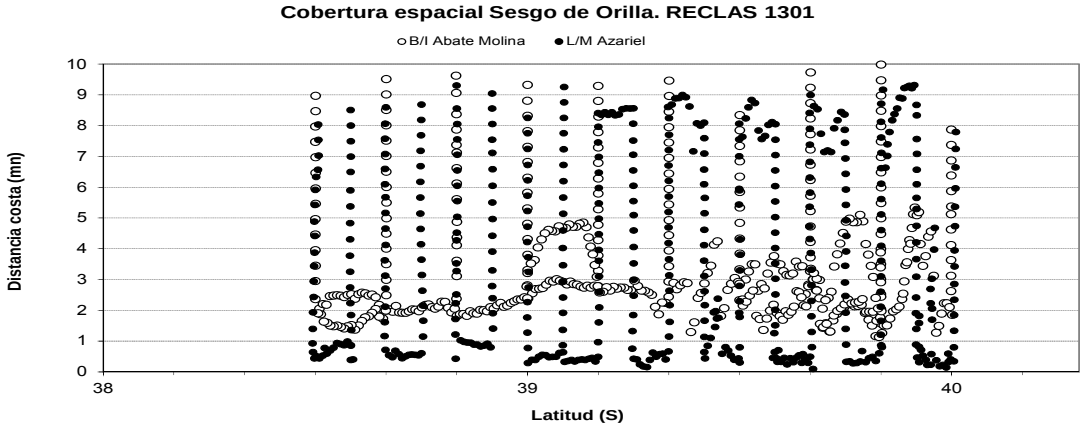


Figura 97. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

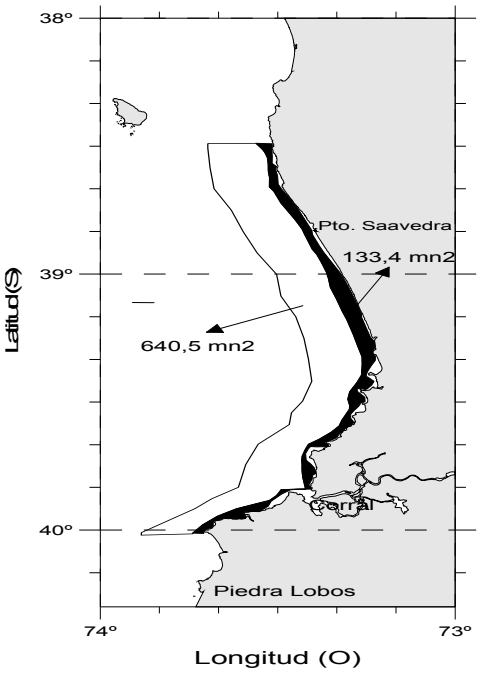


Figura 98. Zona de estudio del sesgo de orilla, crucero RECLAS 1301. En blanco zona común al B/I Abate Molina y L/M Azariel. En negro zona de orilla cubierta solo por L/M.

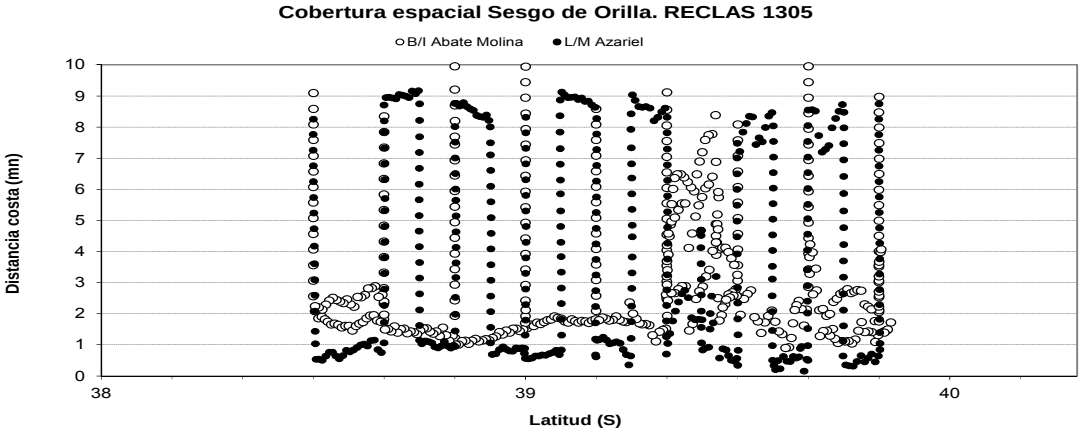


Figura 99. Cobertura espacial de la prospección acústica realizada por el B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona de sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

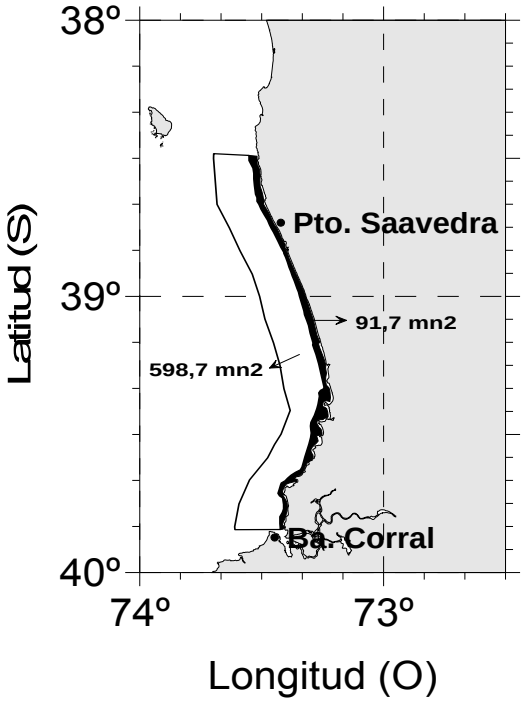


Figura 100. Zona de estudio del sesgo de orilla, crucero RECLAS 1305. En blanco zona común al B/I Abate Molina y L/M Azariel. En negro zona de orilla cubierta solo por L/M.

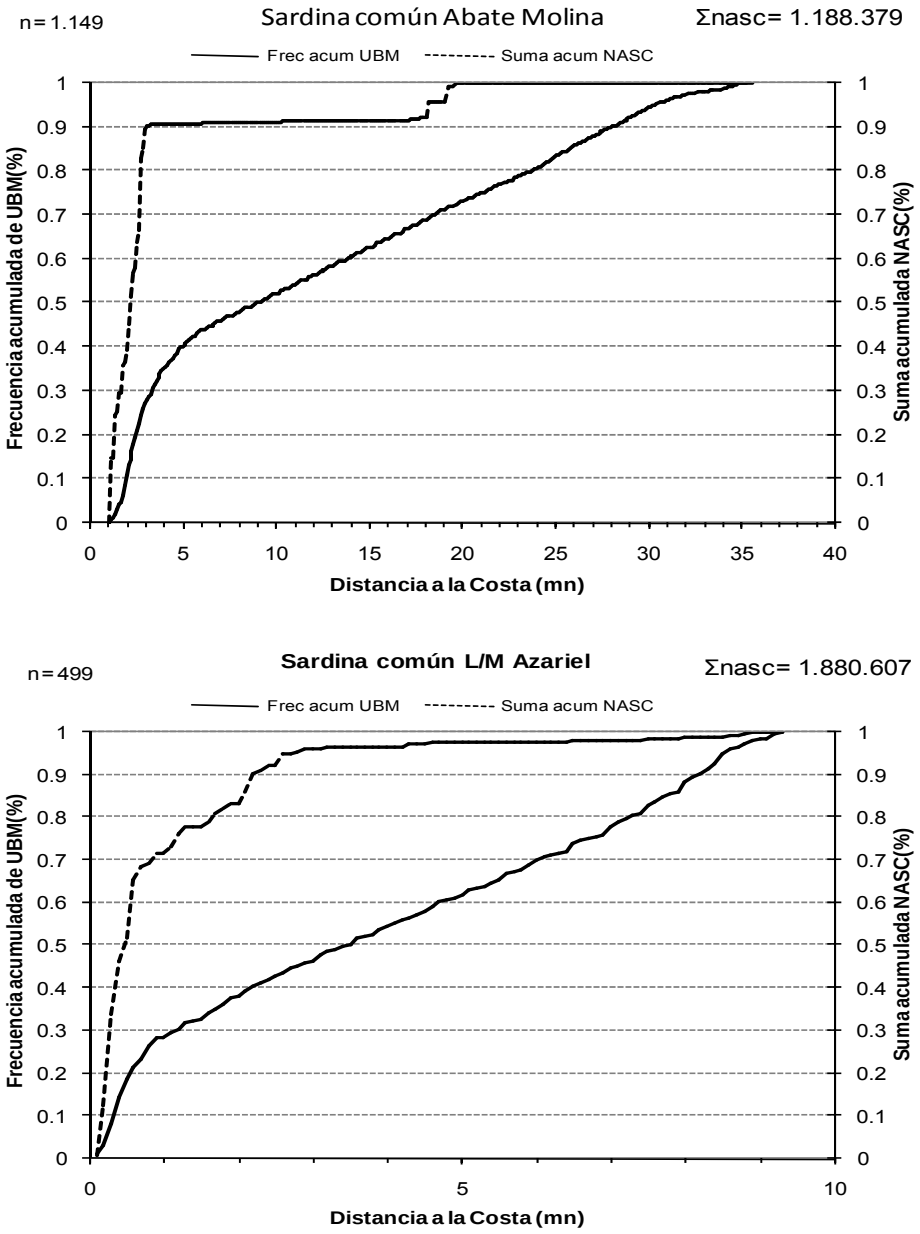


Figura 101. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de sardina común en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

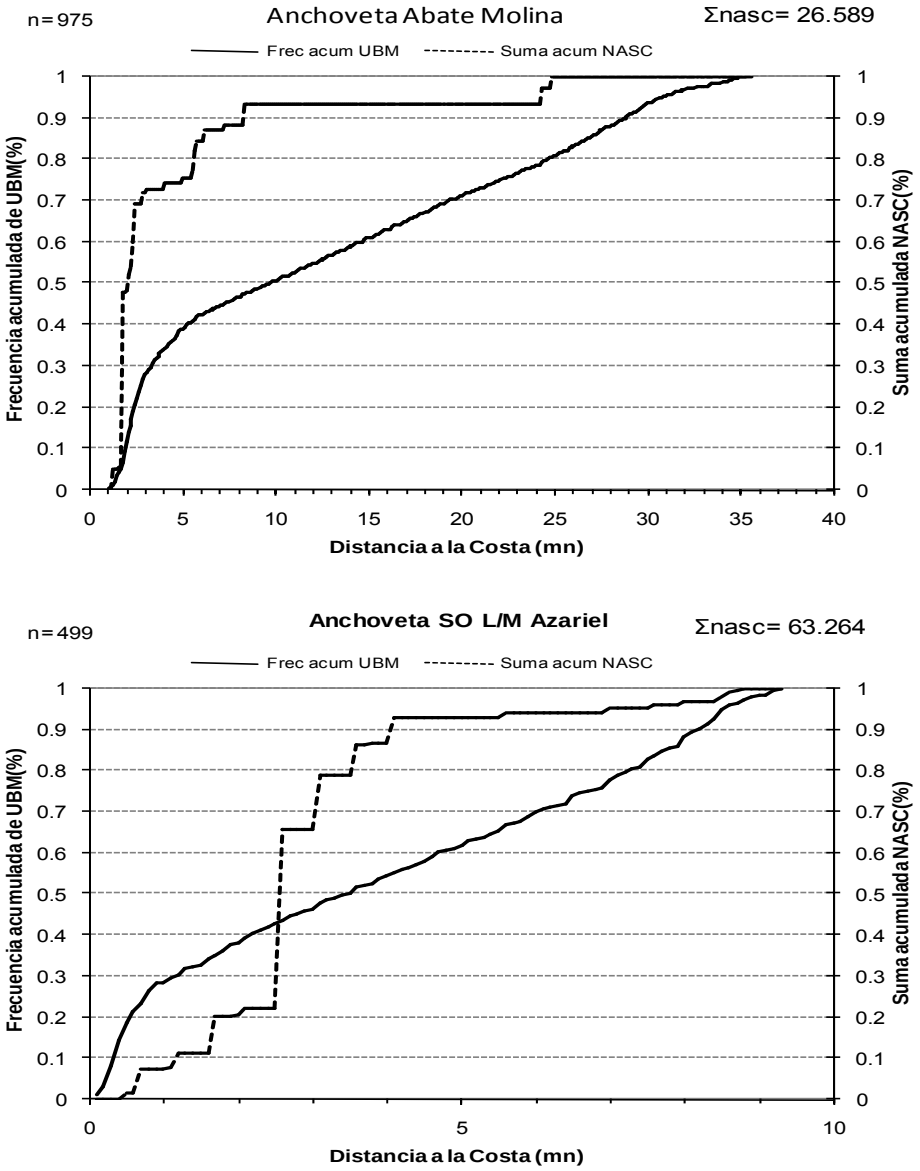


Figura 102. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de anchoveta en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1301.

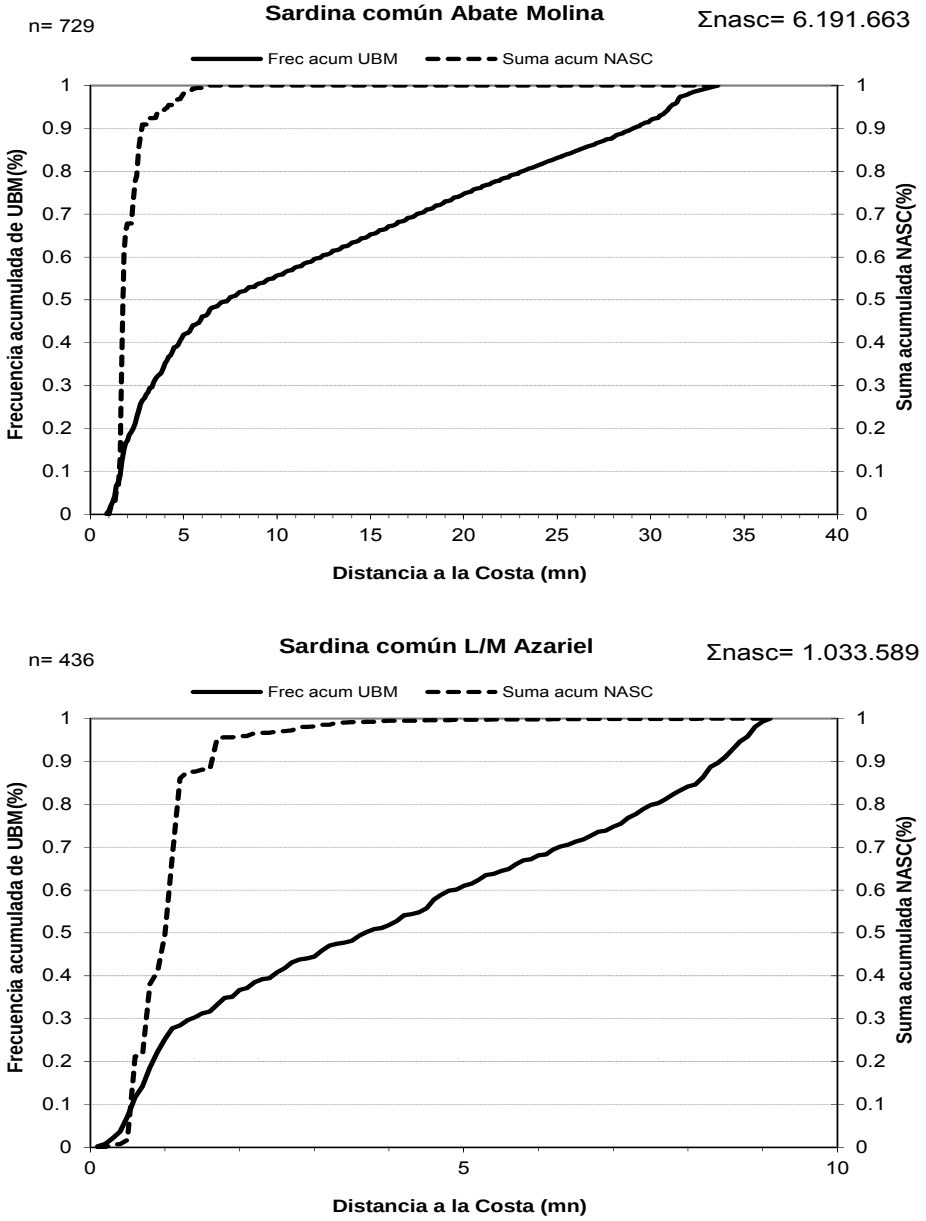


Figura 103. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de sardina común en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

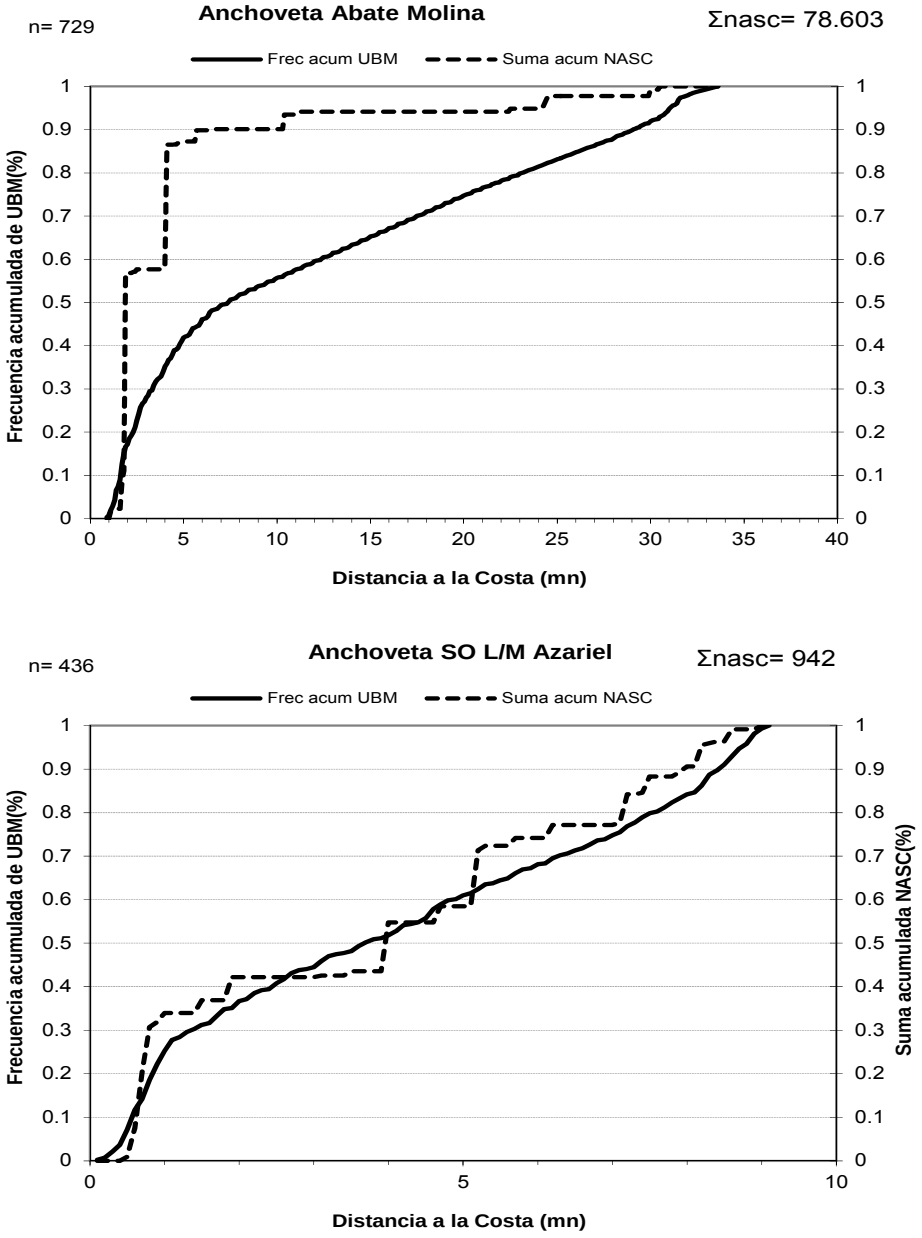


Figura 104. Frecuencia acumulada de intensidad de muestreo y de energía acústica de anchoveta en la zona de sesgo de orilla para B/C Abate Molina y L/M Azariel. Crucero RECLAS 1305.

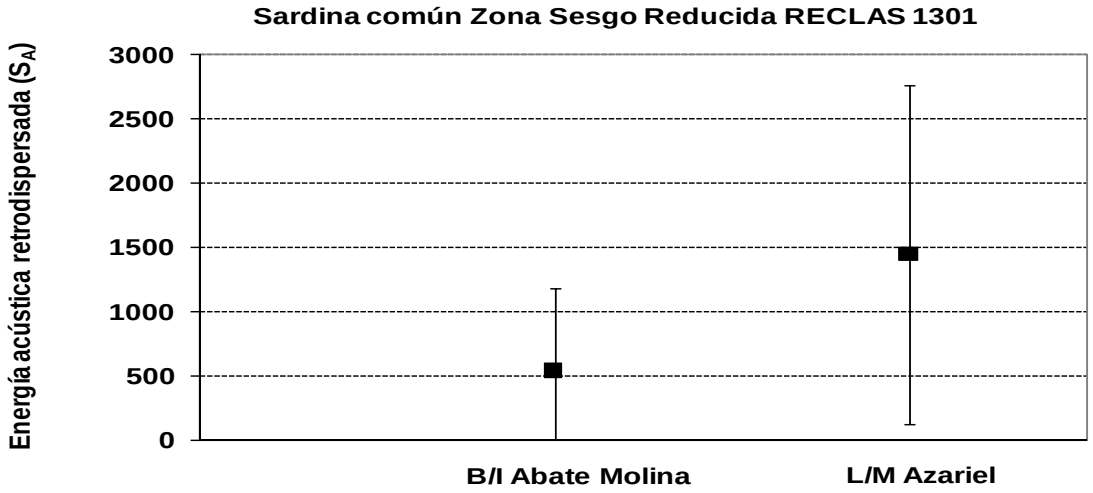


Figura 105. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de sardina común provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

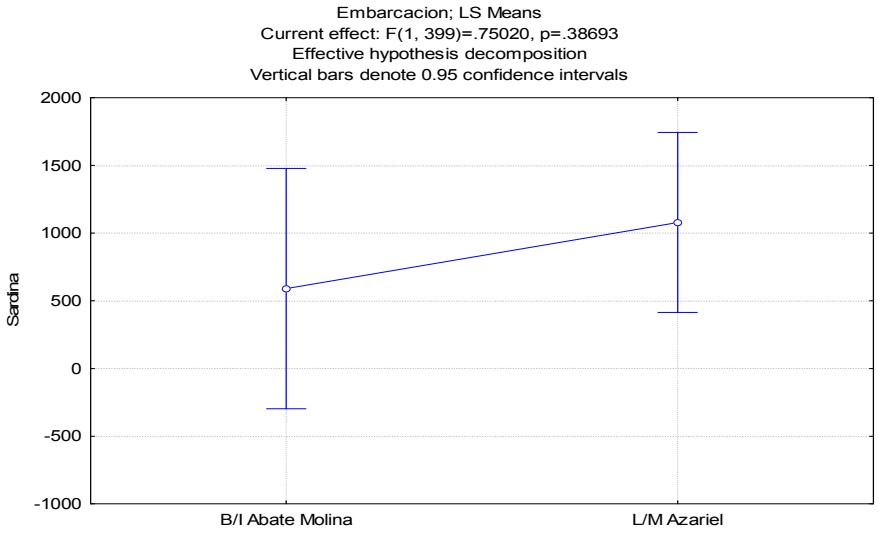


Figura 106. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para sardina común. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

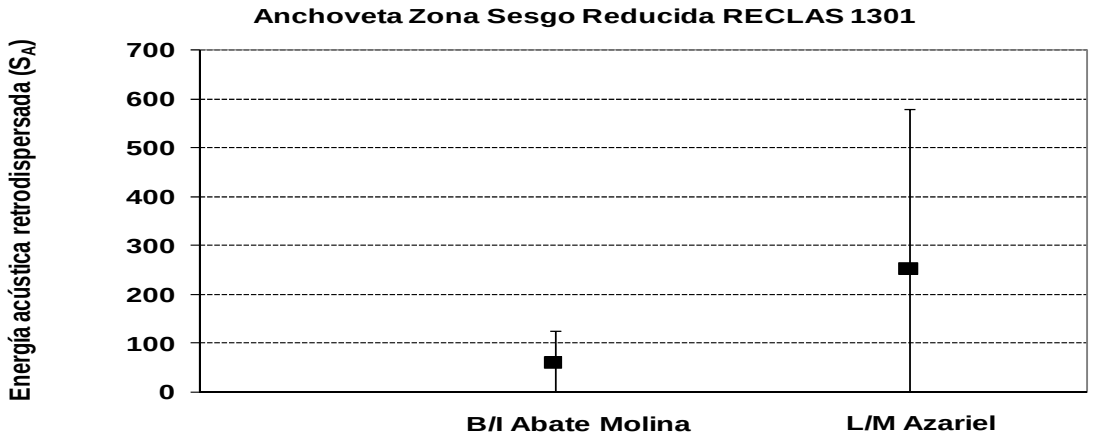


Figura 107. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de anchoveta provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

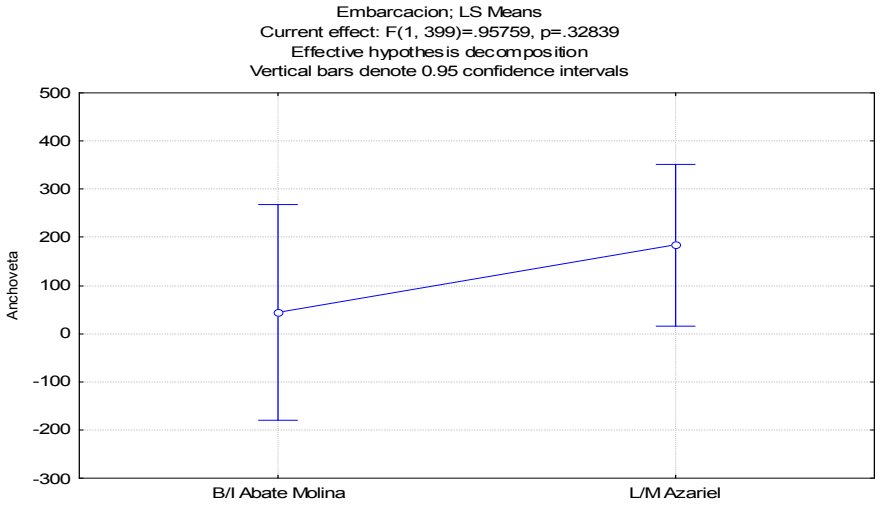


Figura 108. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para anchoveta. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1301.

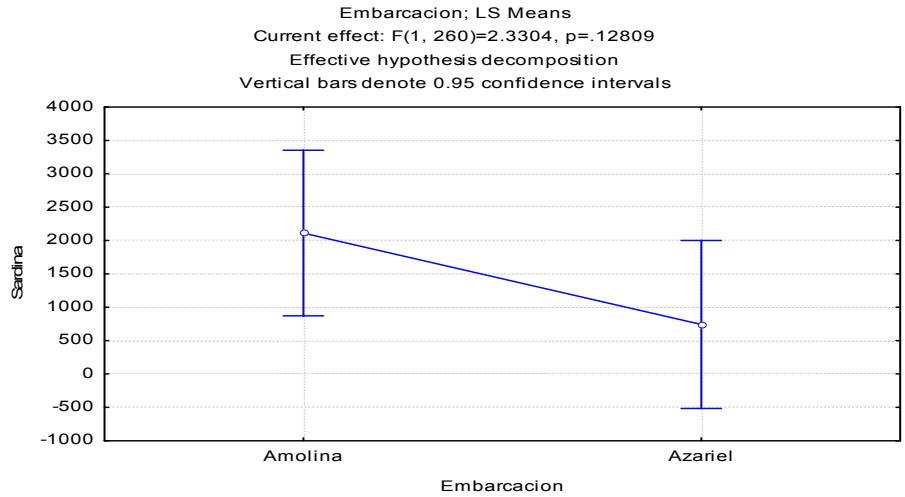


Figura 109. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para sardina común. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

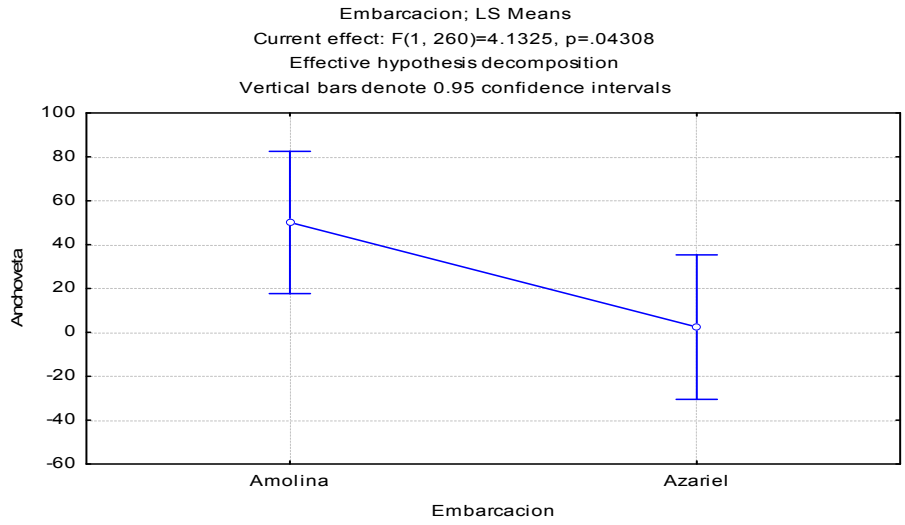


Figura 110. Resultados del ANDEVA aplicado a los datos del NASC para anchoveta. Zona común para sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

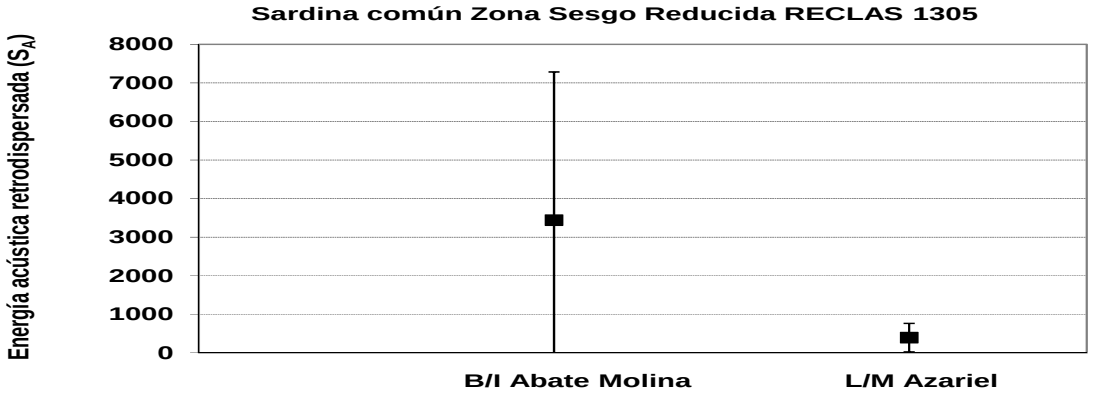


Figura 111. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de sardina común provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

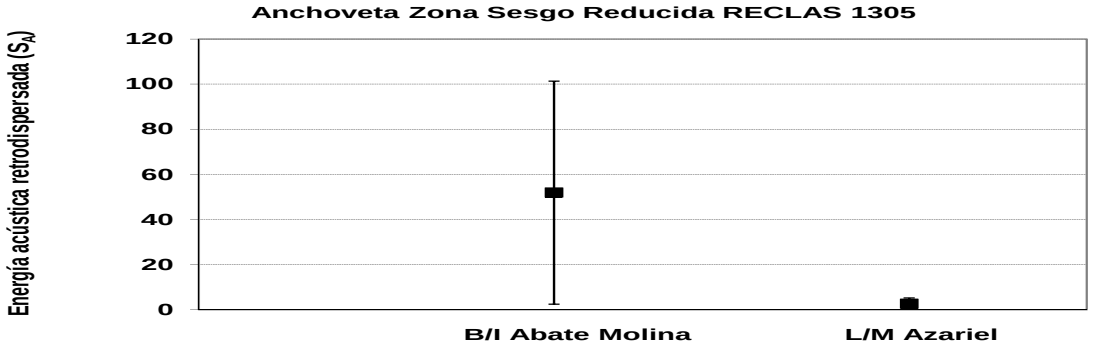
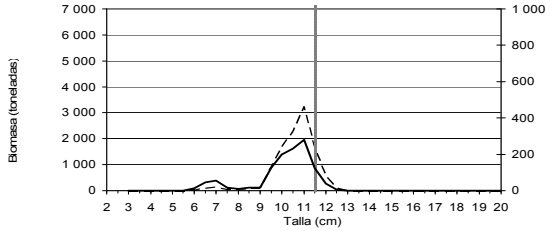
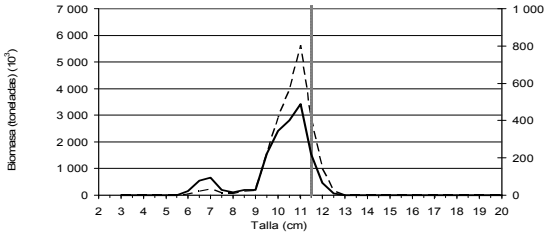


Figura 112. Intervalos de confianza para las medias (α = 0,01) de los datos acústicos de anchoveta provenientes del B/C Abate Molina y L/M Azariel en la zona común del sesgo de orilla. Crucero RECLAS 1305.

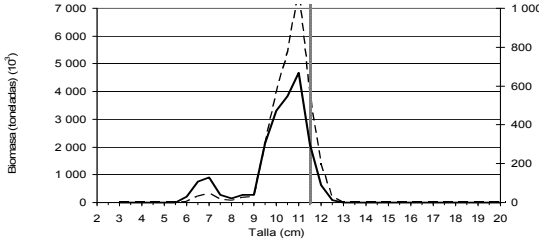
Zona 1-1



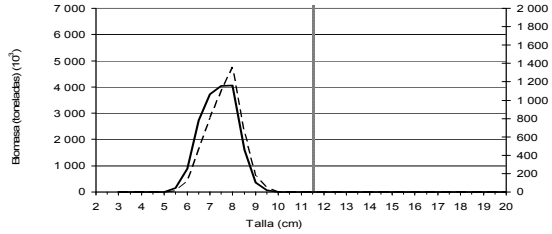
Zona 1-2



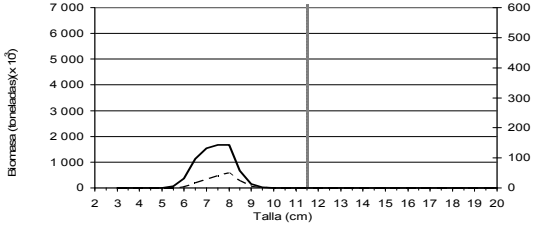
Zona 1-3



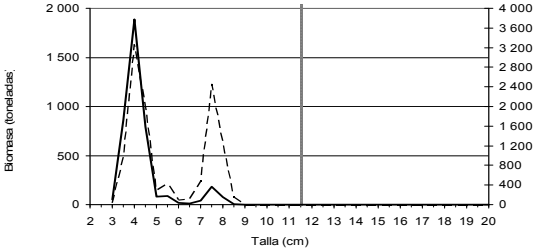
Zona 2-1



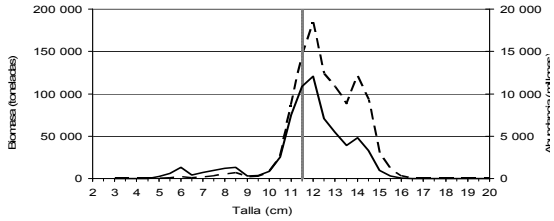
Zona 2-2



Zona 3



Zona 4



Total

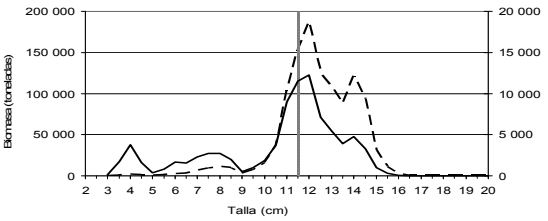


Figura 113. Abundancia (millones) y Biomasa (toneladas) de sardina común a la talla en el verano del 2013 por subzona. Crucero RECLAS 1301.

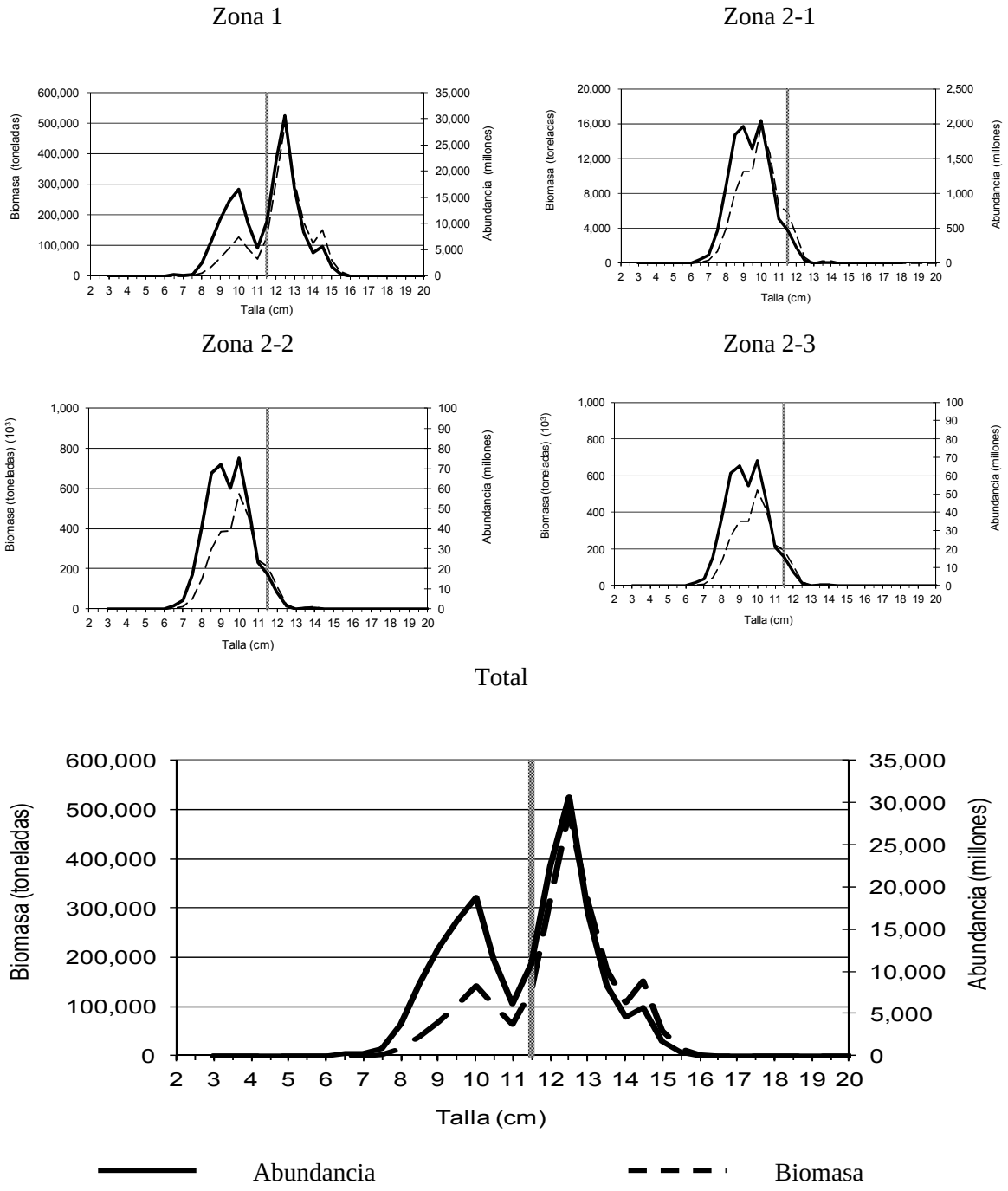


Figura 114. Abundancia (millones) y Biomasa (toneladas) de sardina común a la talla por subzona evaluados en mayo del 2013 entre la V y X Regiones. Crucero RECLAS 1305.

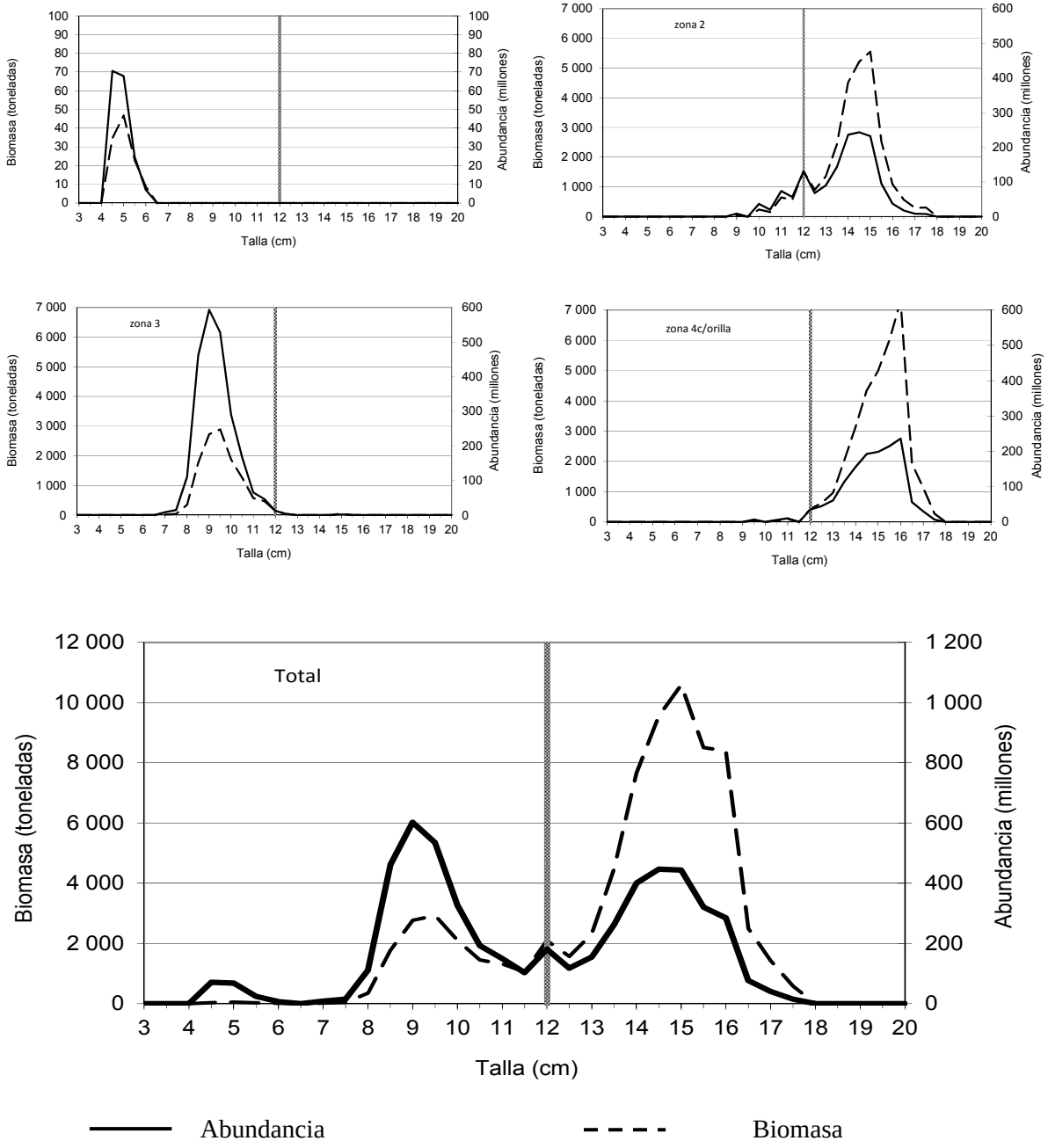


Figura 115. Abundancia (millones) y biomasa (t) a la talla de anchoveta por subzona. Crucero RECLAS 1301.

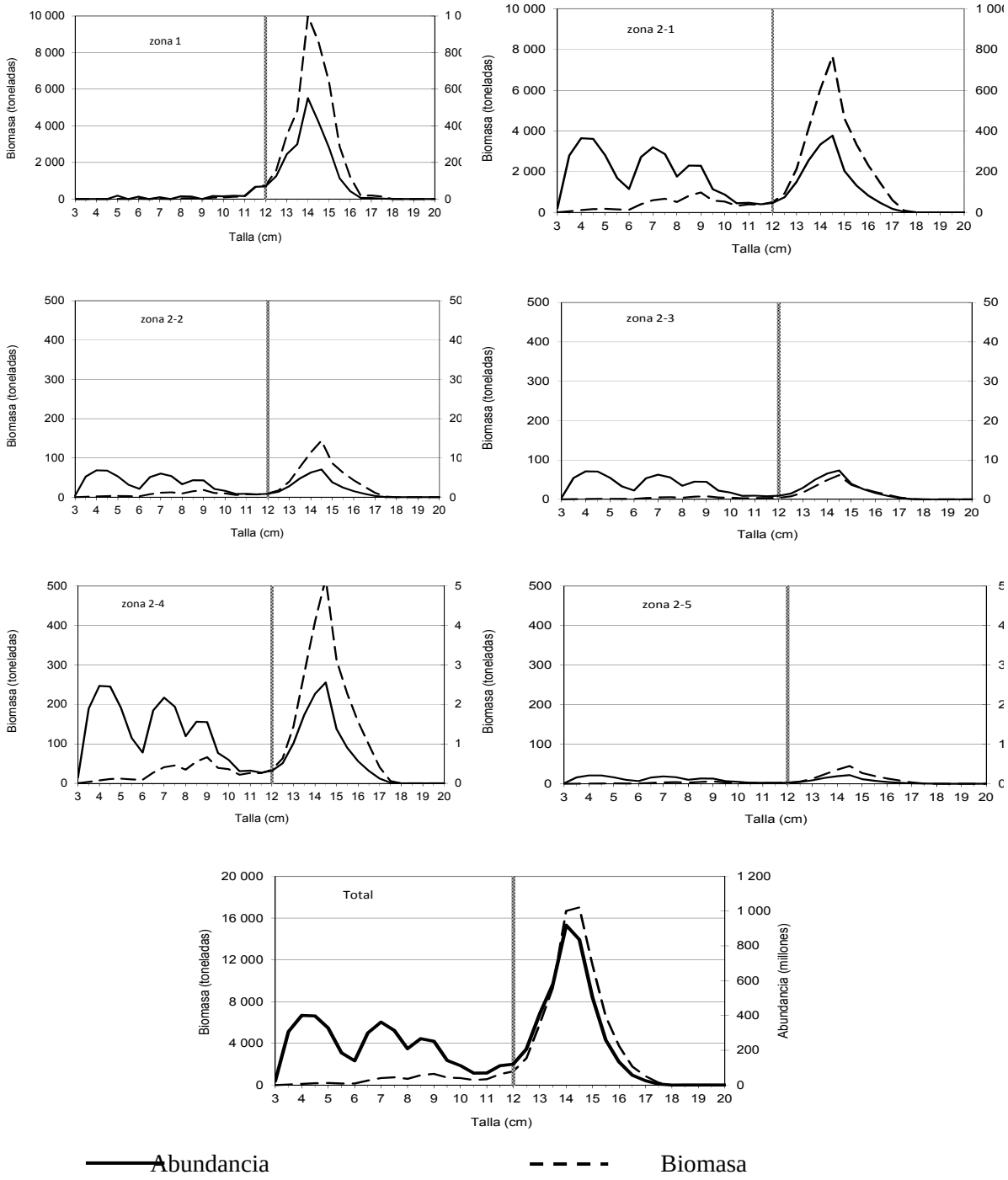


Figura 116. Abundancia (millones) y biomasa (t) a la talla de anchoveta por subzona. Crucero RECLAS 1305.

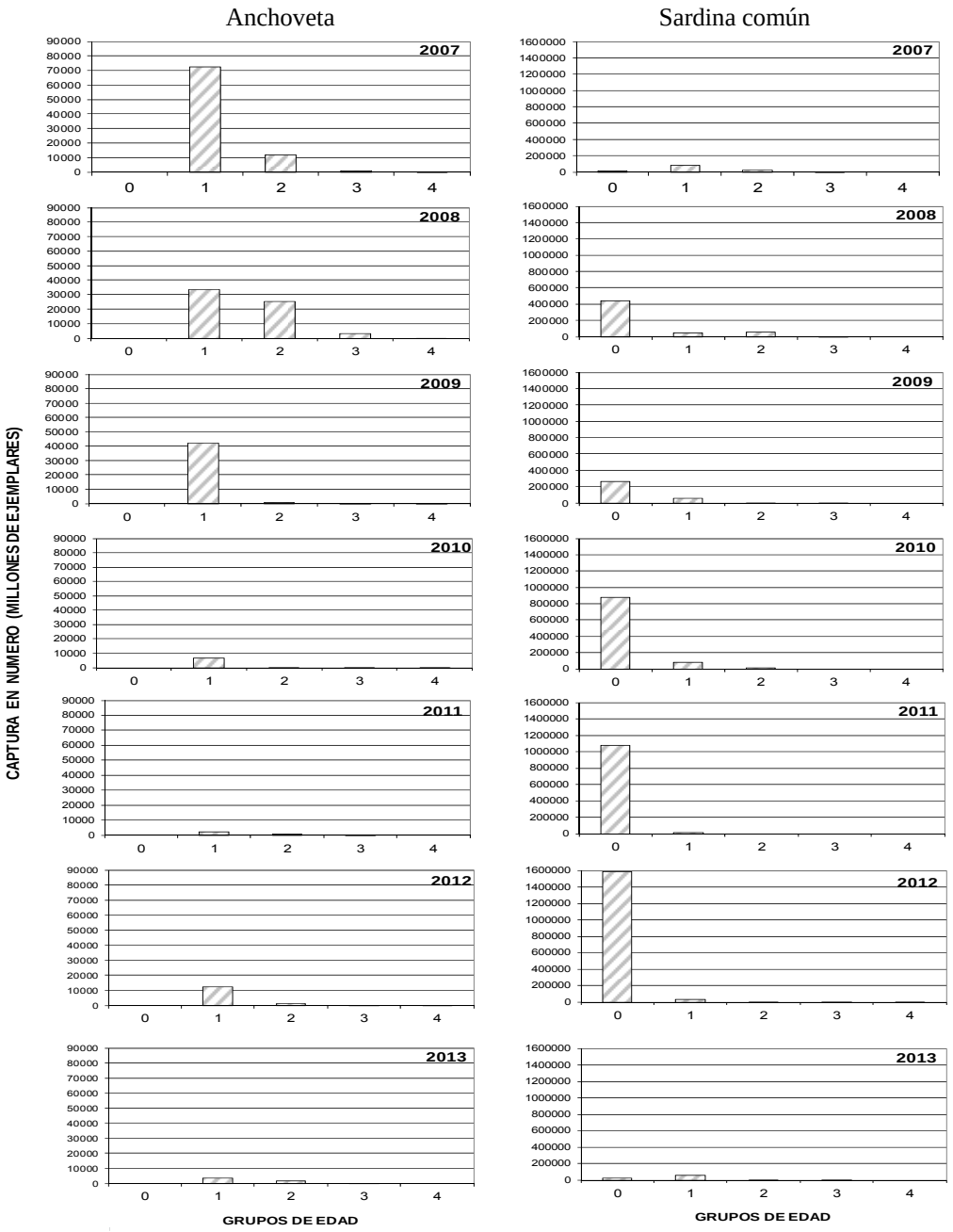


Figura 117. Abundancia por grupo de edad de anchoveta y sardina común registrada en los cruceros de evaluación hidroacústica del mes de enero para el período 2007-2013.

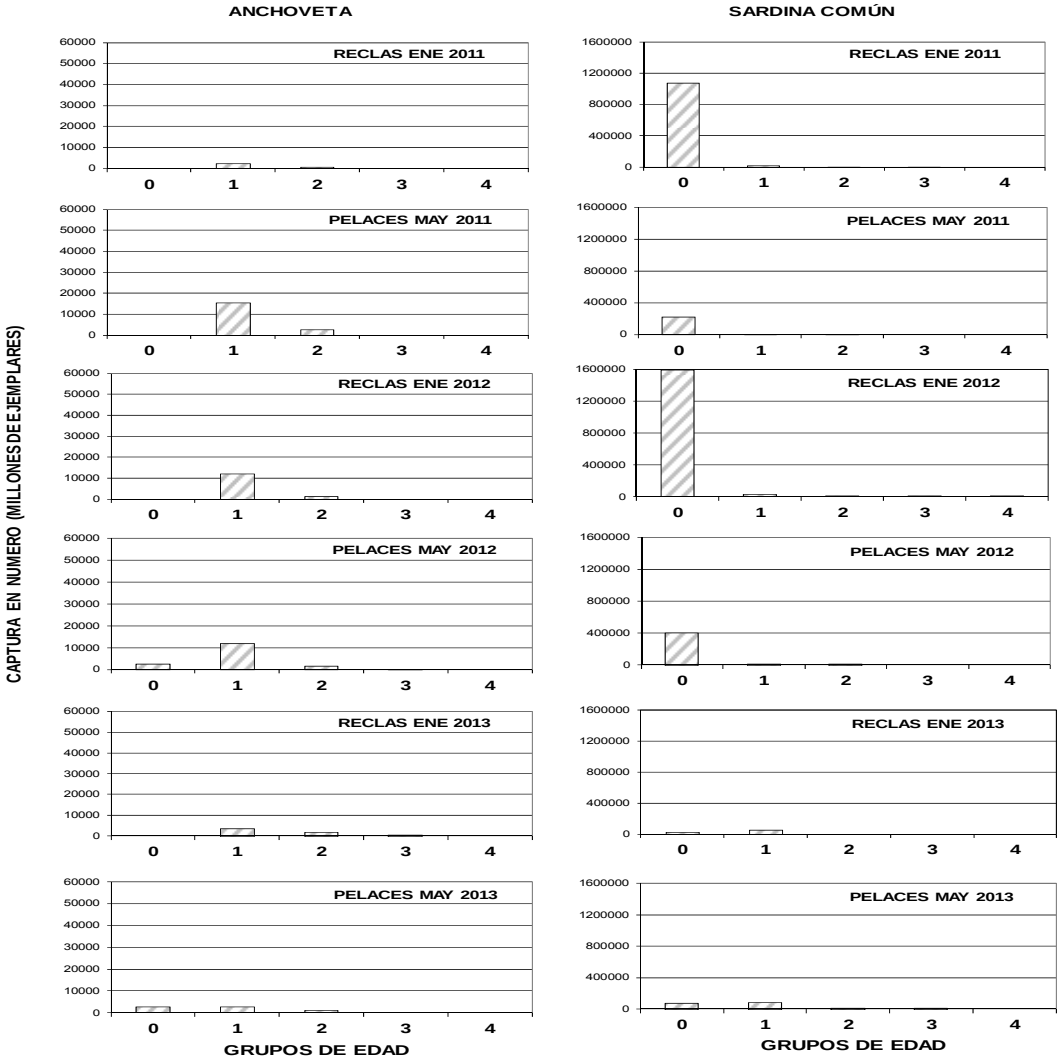
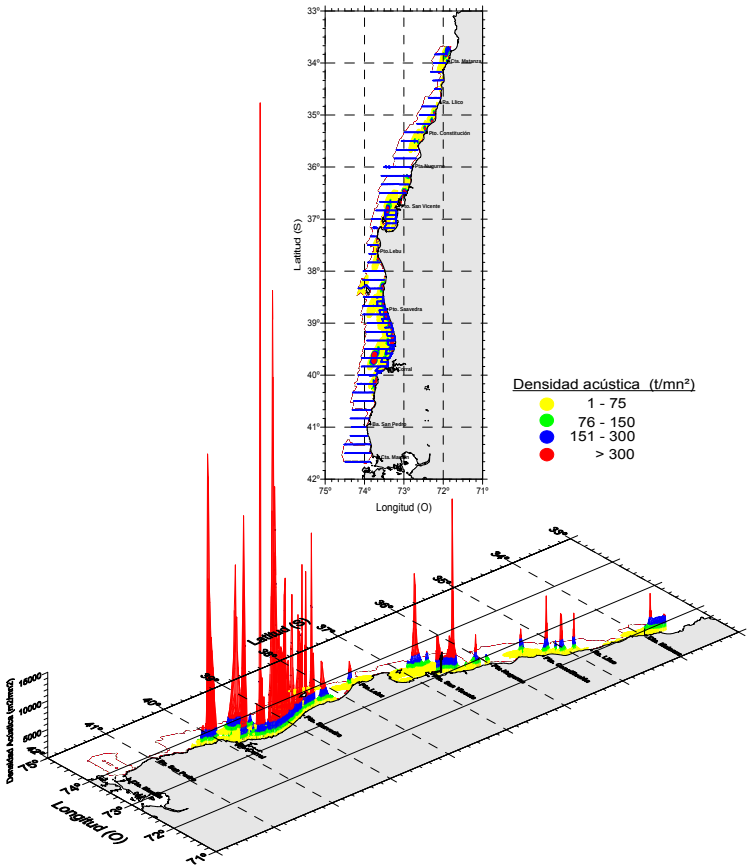


Figura 118. Composición de la captura en número por grupo de edad de anchoveta y sardina común registrada en los cruceros de evaluación hidroacústicos de verano y otoño del 2011 al 2013.

a)



b)

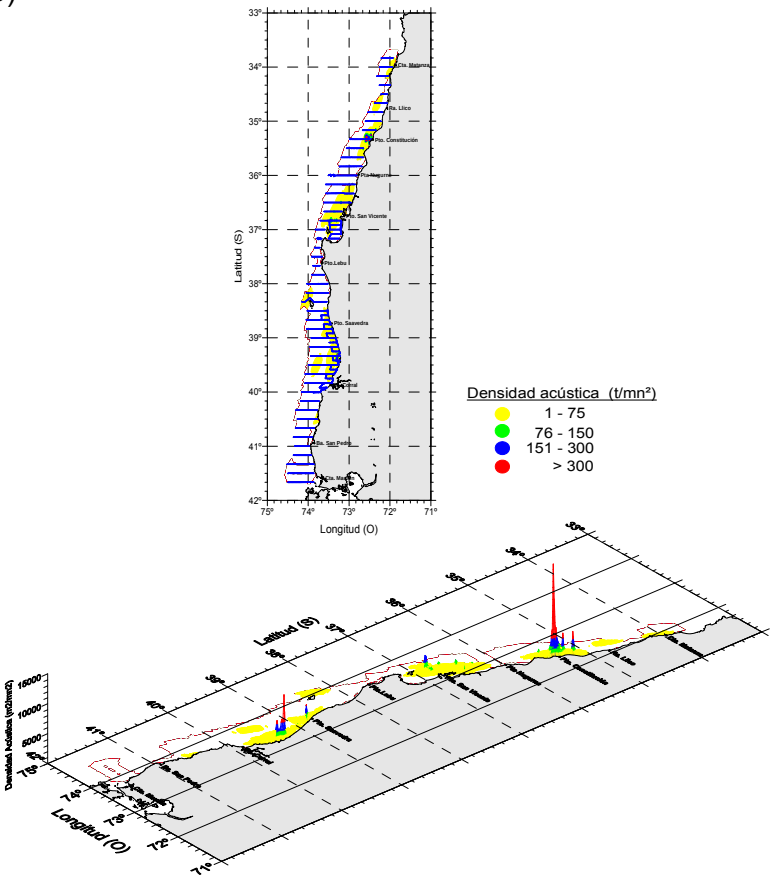
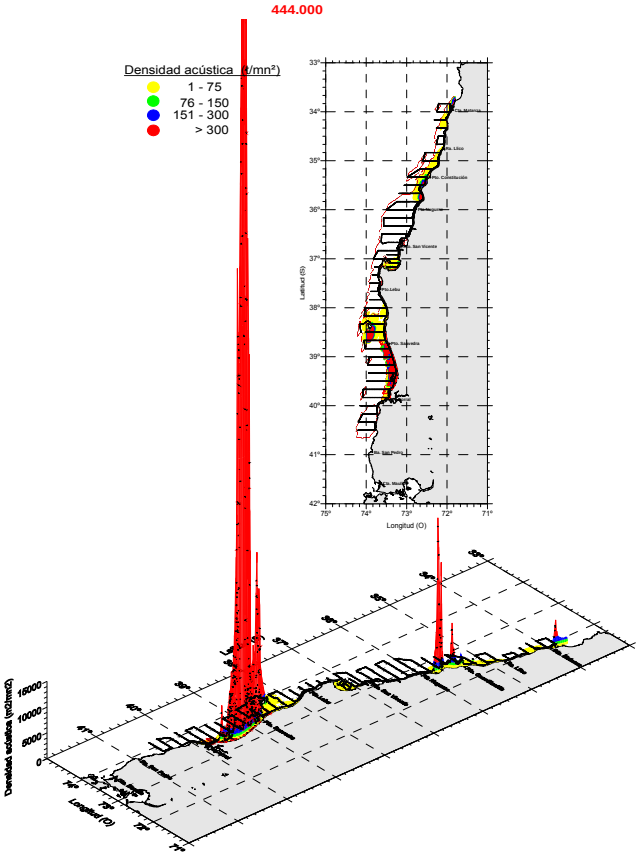


Figura 119. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn2) de sardina común (a) y anchoveta (b) durante el crucero RECLAS 1301.

a)



b)

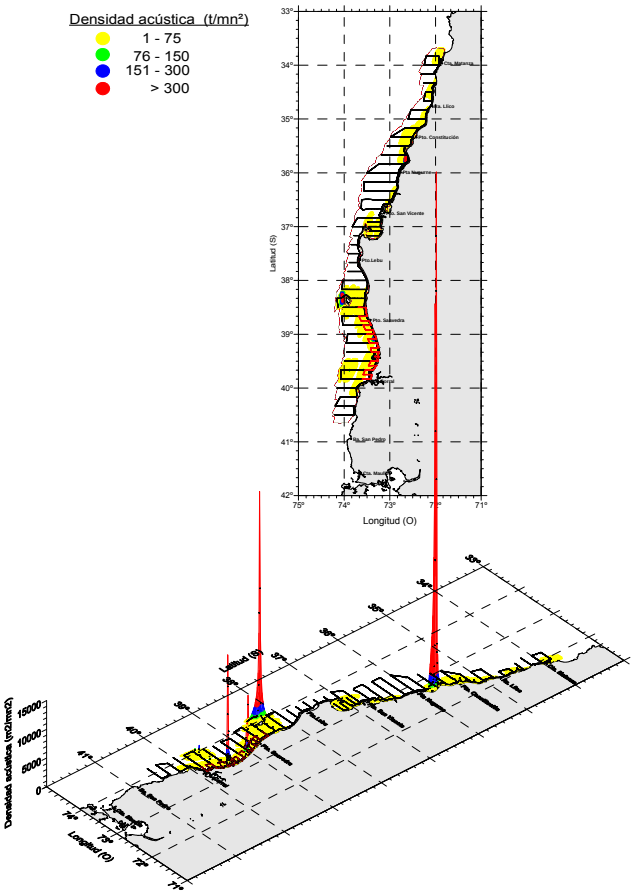


Figura 120. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn^2) de sardina común (a) y anchoveta (b) durante el crucero RECLAS 1305.

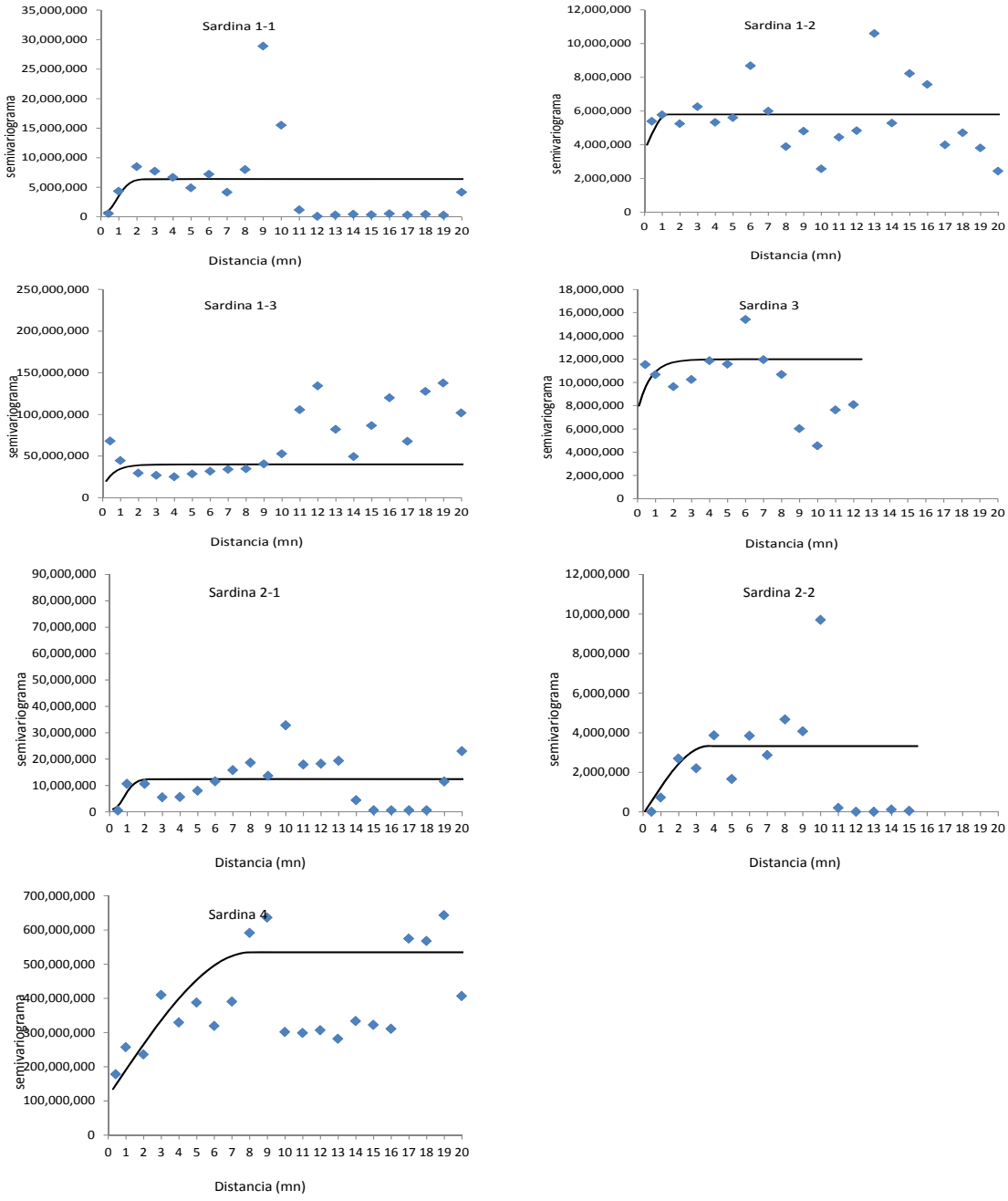


Figura 121. Variogramas estandarizados para sardina común. Crucero RECLAS 1301.

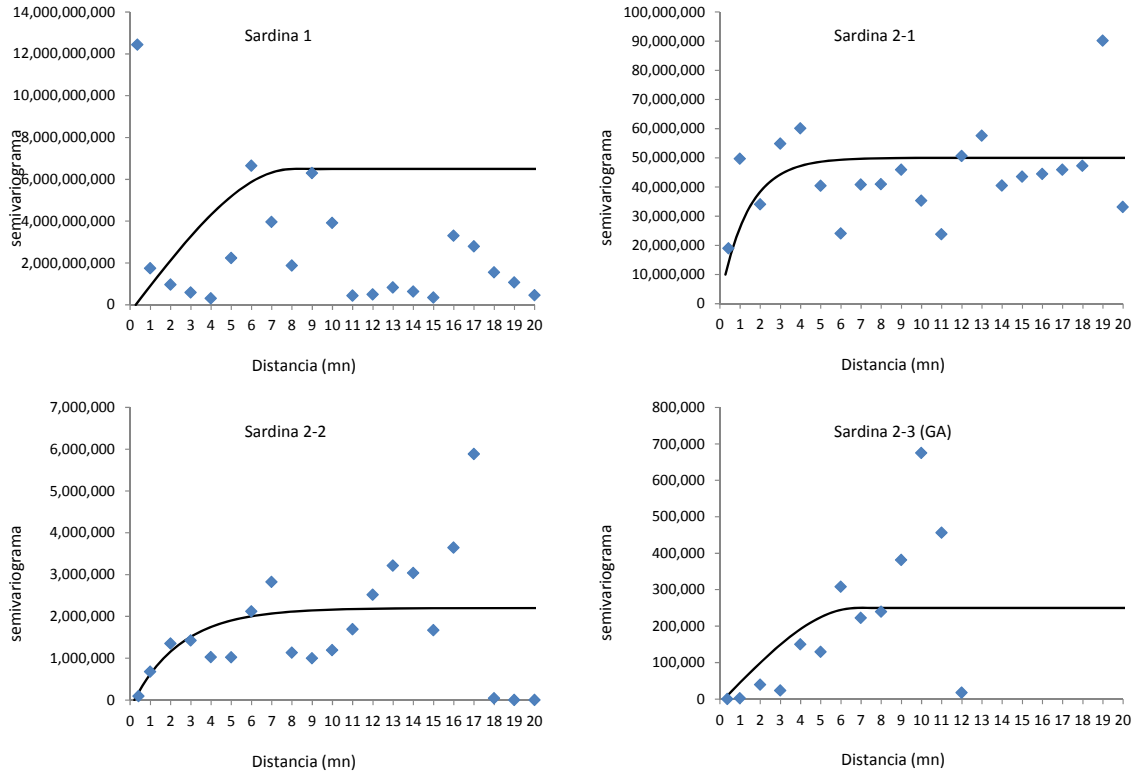


Figura 122. Variogramas estandarizados para sardina común. Crucero RECLAS 1305.

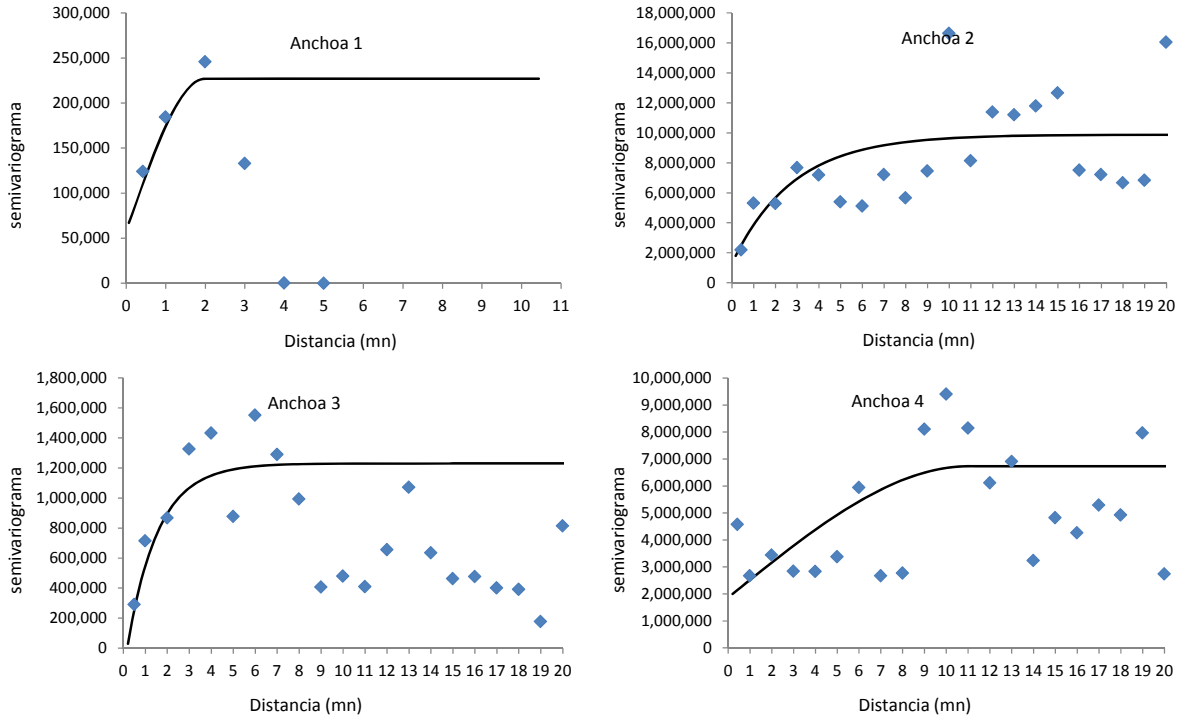


Figura 123. Variogramas estandarizados para anchoveta. Crucero RECLAS 1301.

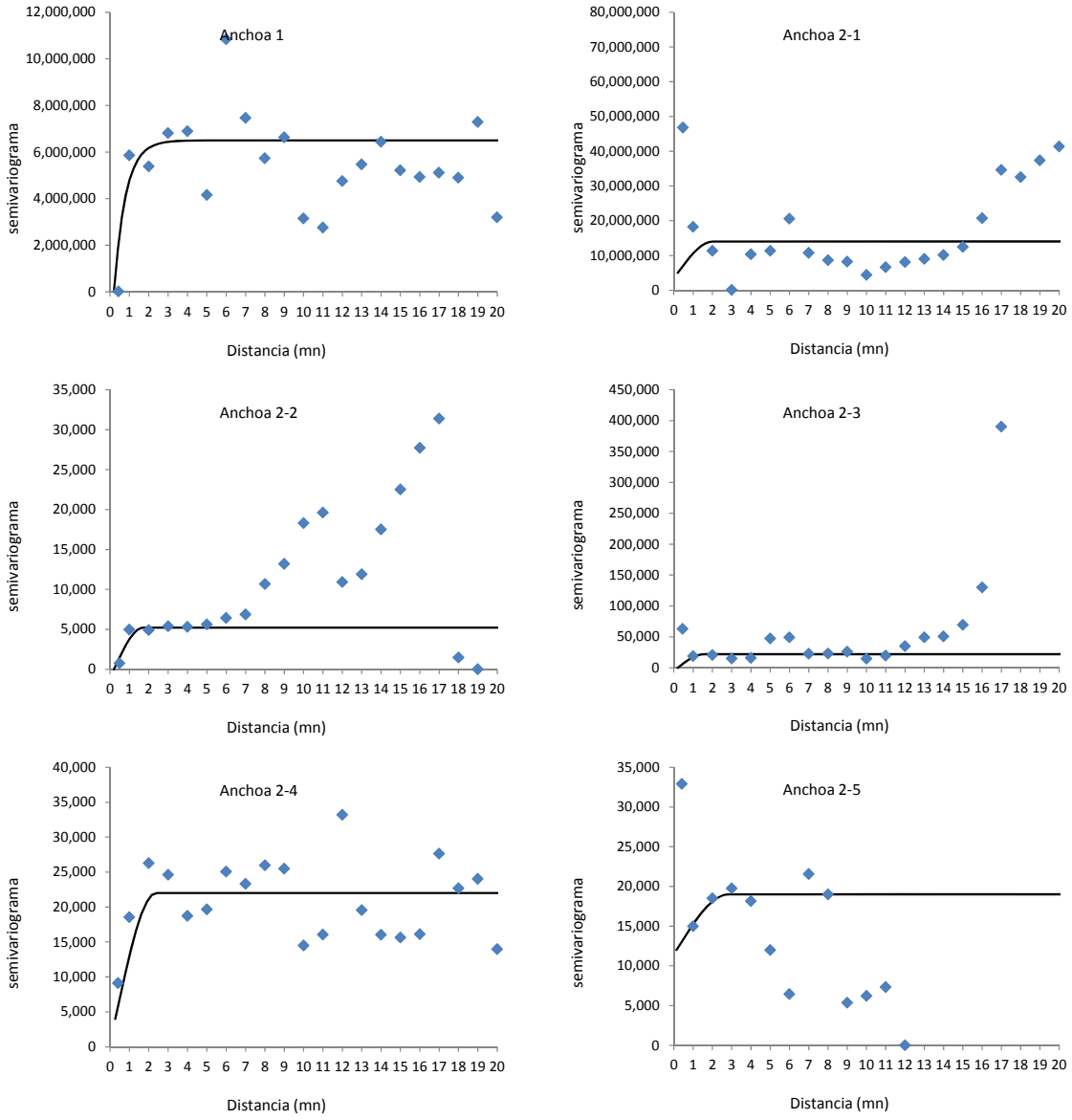
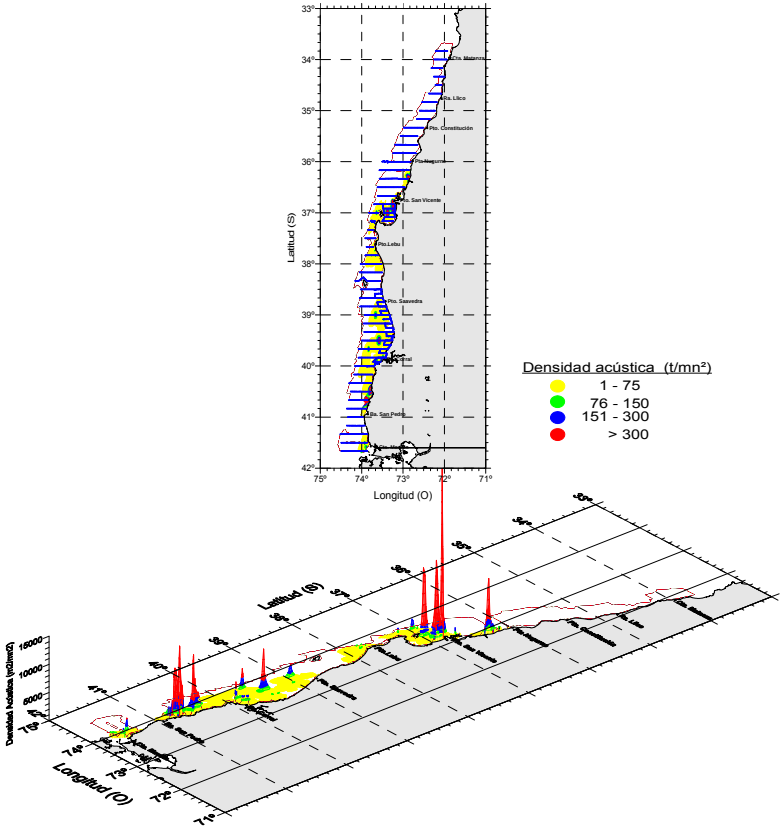


Figura 124. Variogramas estandarizados para anchoveta. Crucero RECLAS 1305.

a)



b)

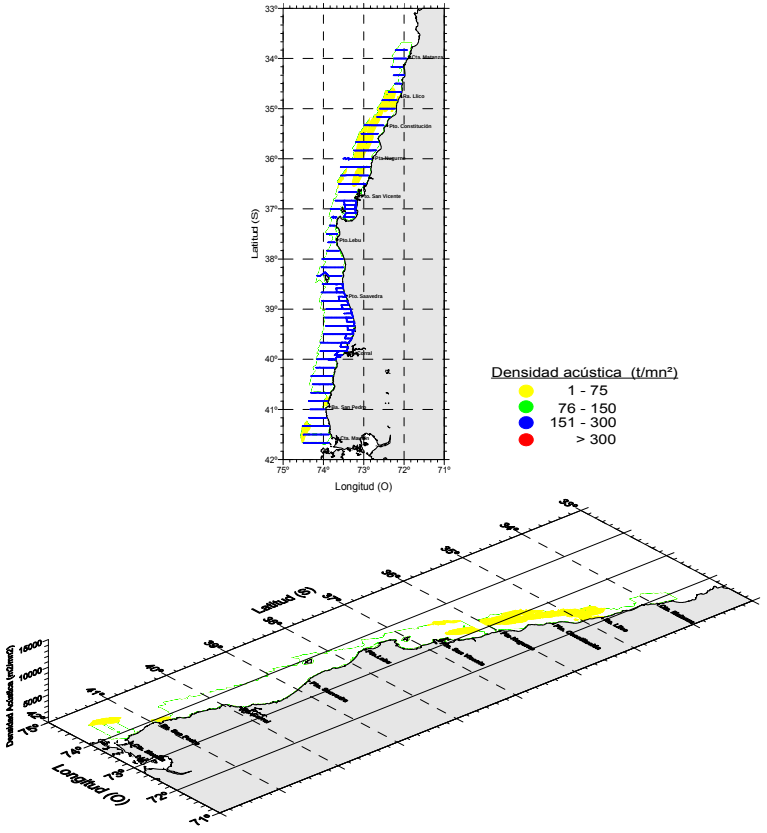
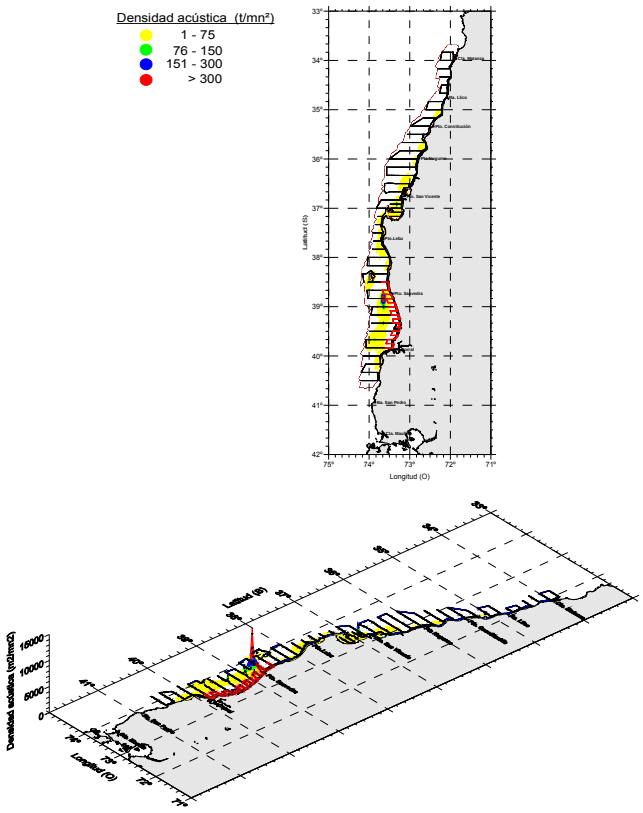


Figura 125. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn2) de mote (a) y jurel (b) durante el crucero RECLAS 1301.

a)



b)

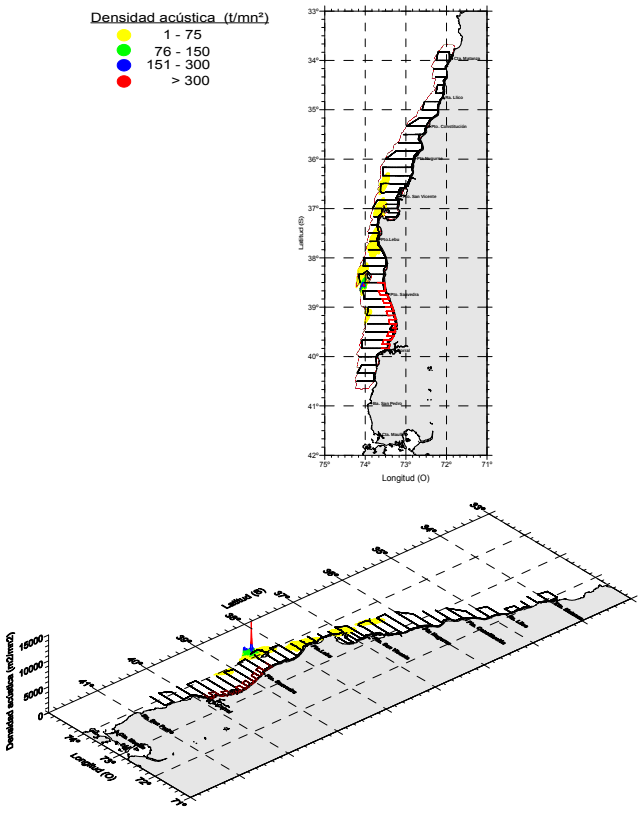


Figura 126. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn^2) de mote (a) y jurel (b) durante el crucero RECLAS 1305.

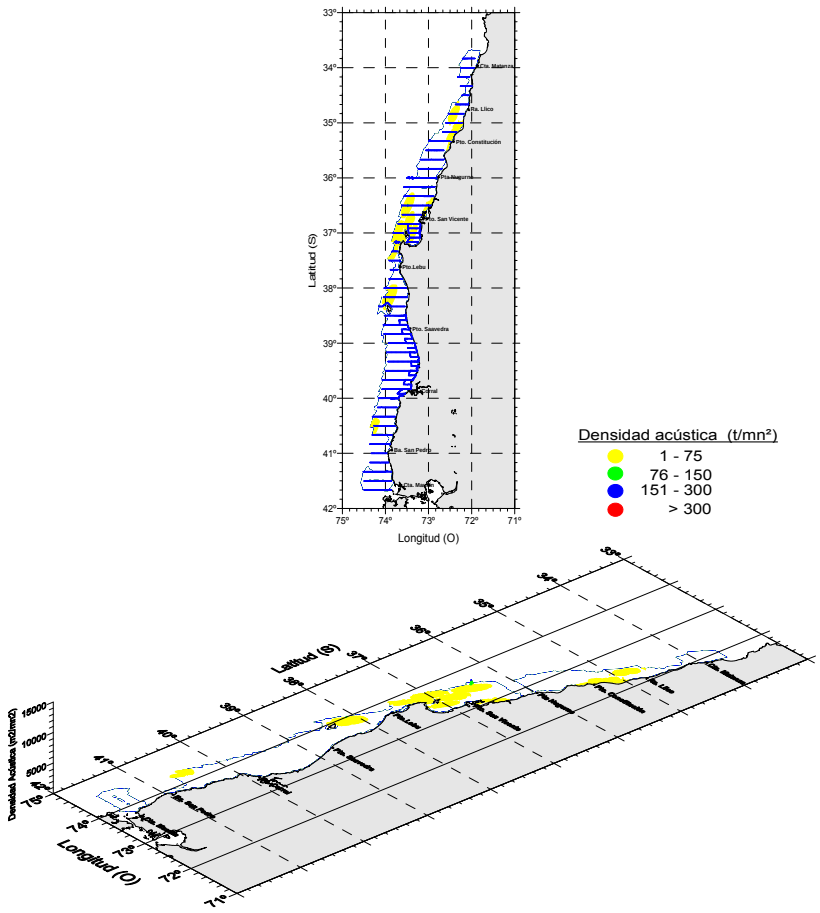
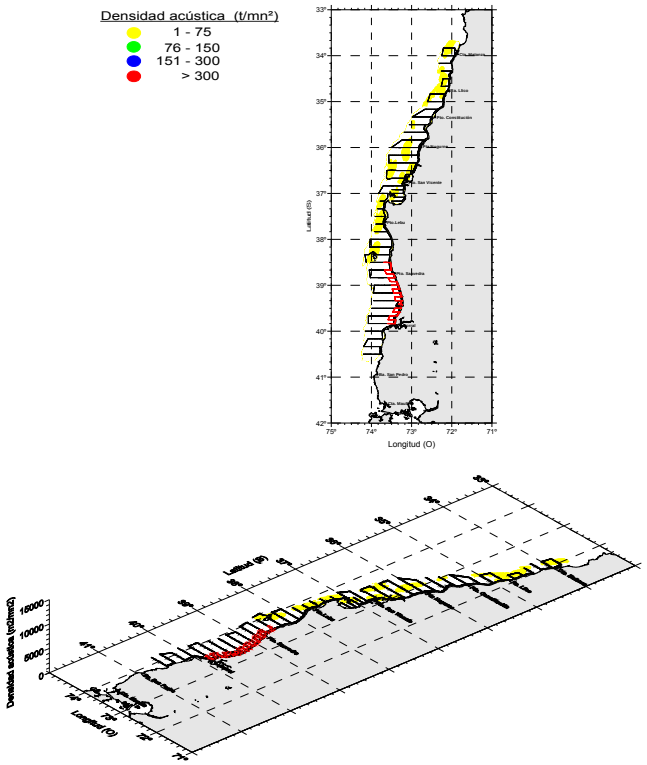


Figura 127. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn2) de jibia durante el crucero RECLAS 1301.

a)



b)

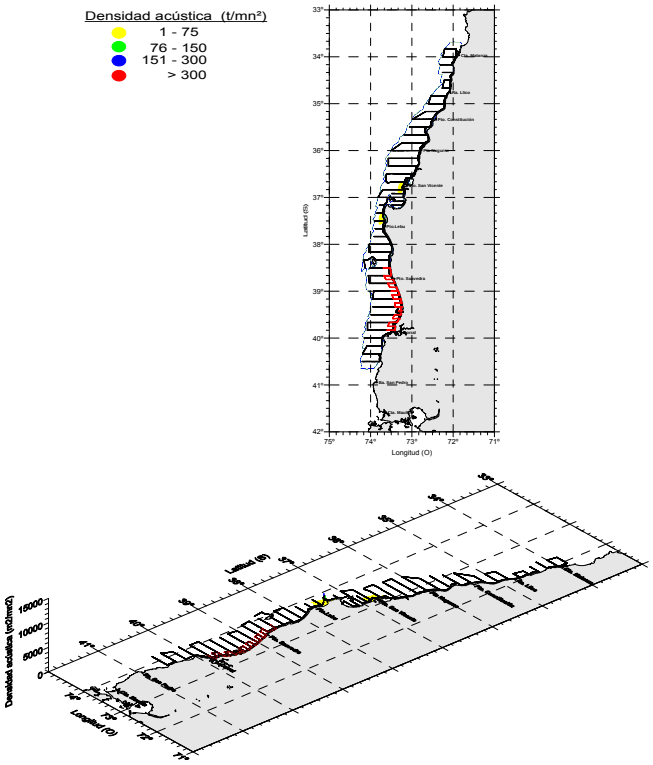


Figura 128. Distribución espacial de la densidad acústica (t/mn^2) de jibia (a) y langostino (b) durante el crucero RECLAS 1305.

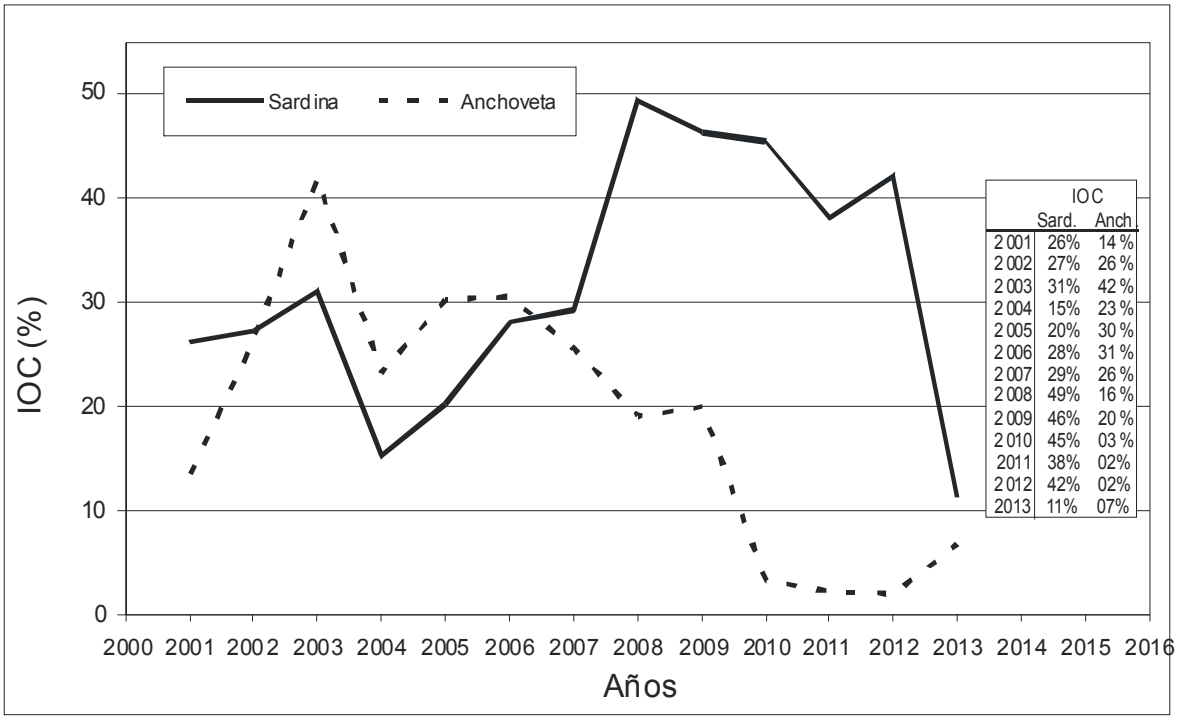


Figura 129. Índices de ocupación (IOC) de las distribuciones de sardina común y anchoveta. Período 2001-2013.

Zooplancton

Fitoplancton

Clorofila

Densidad

Oxigeno

Salinidad

Temperatura

Reclutas

Adultos

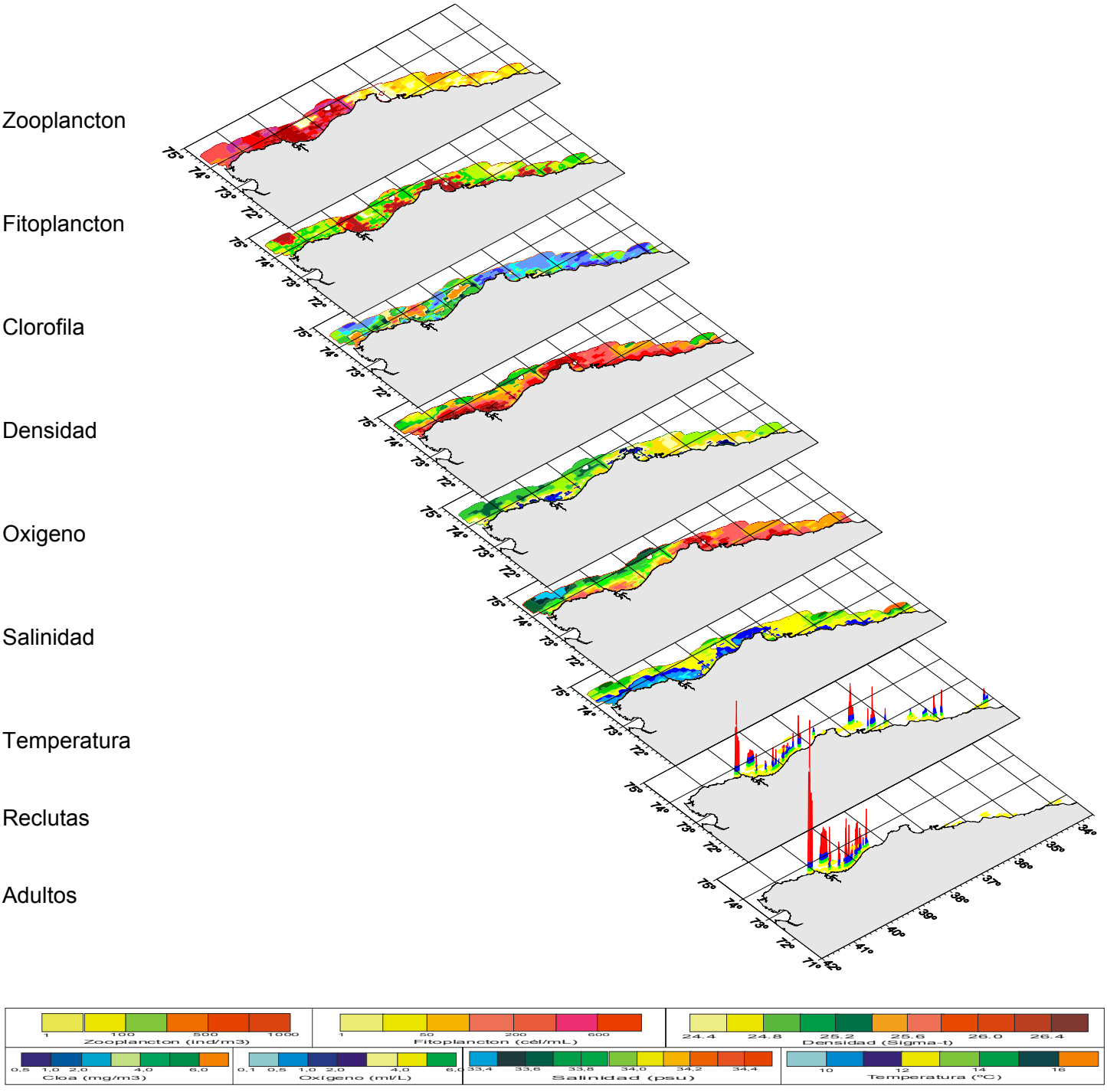


Figura 130a. Distribución espacial de los reclutas y adultos de sardina común y de las variables variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

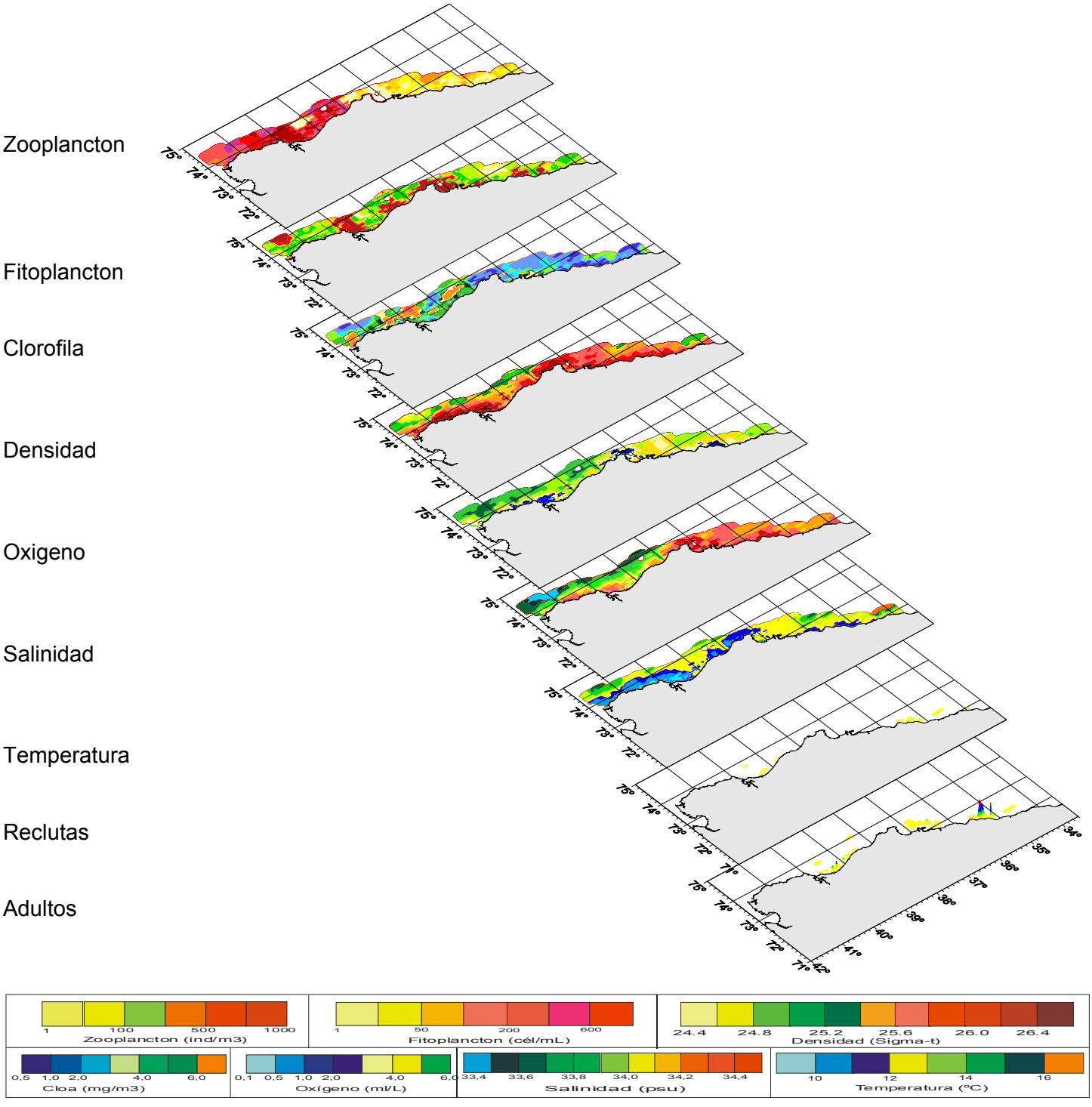


Figura 130b. Distribución espacial de los reclutas y adultos de anchoveta y de las variables variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

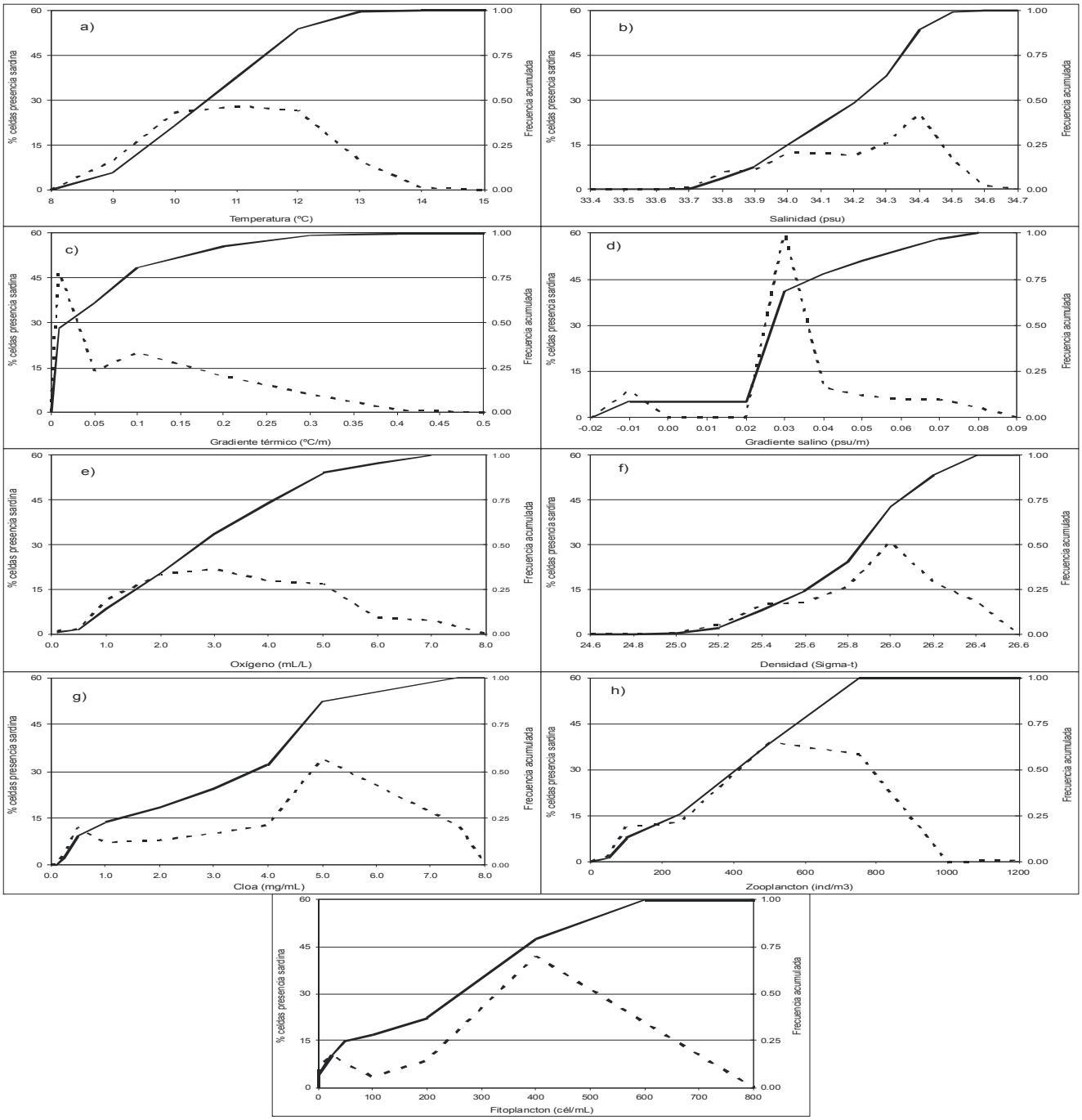


Figura 131. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de adultos de sardina en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

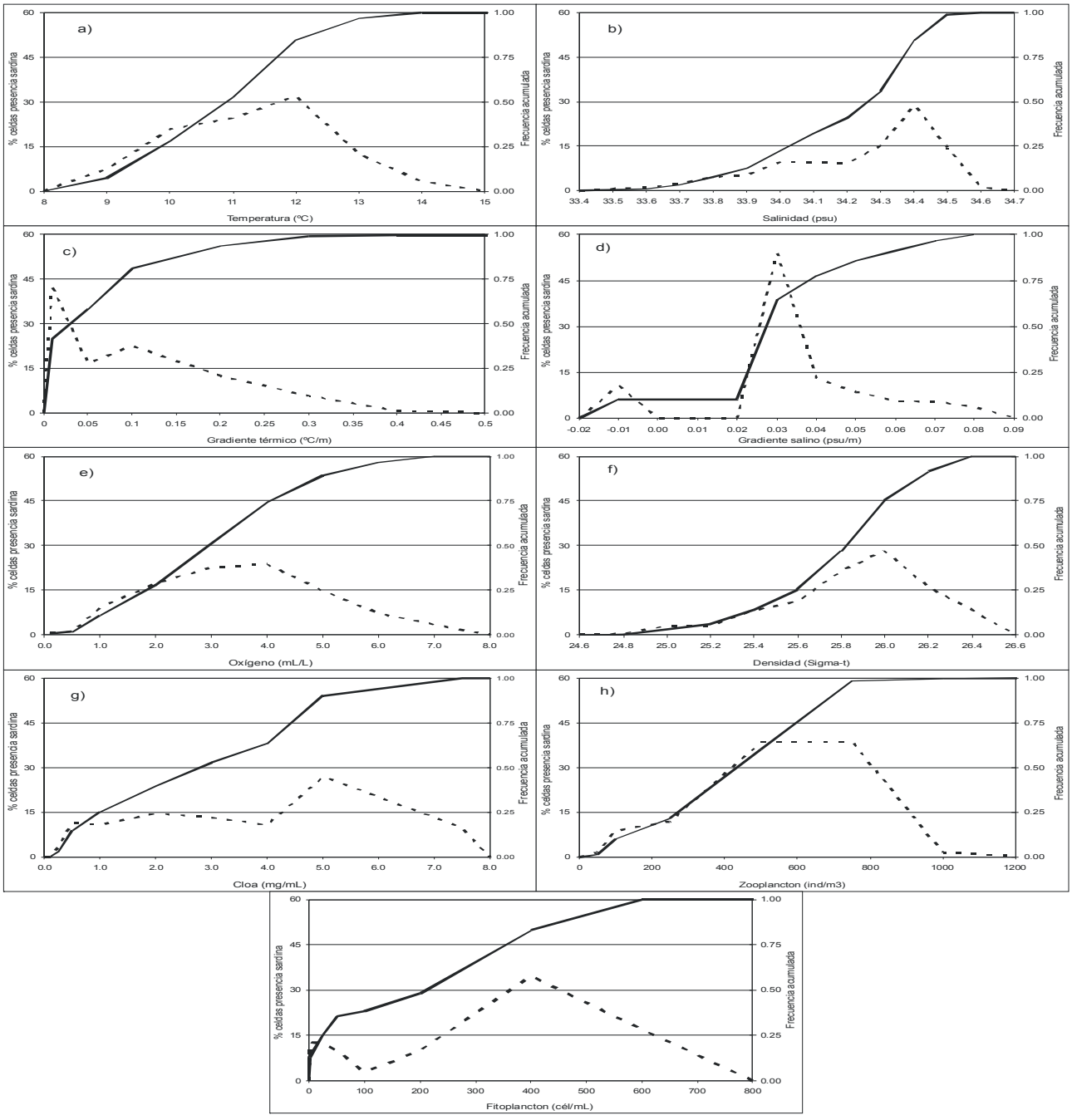


Figura 132. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de reclutas de sardina en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

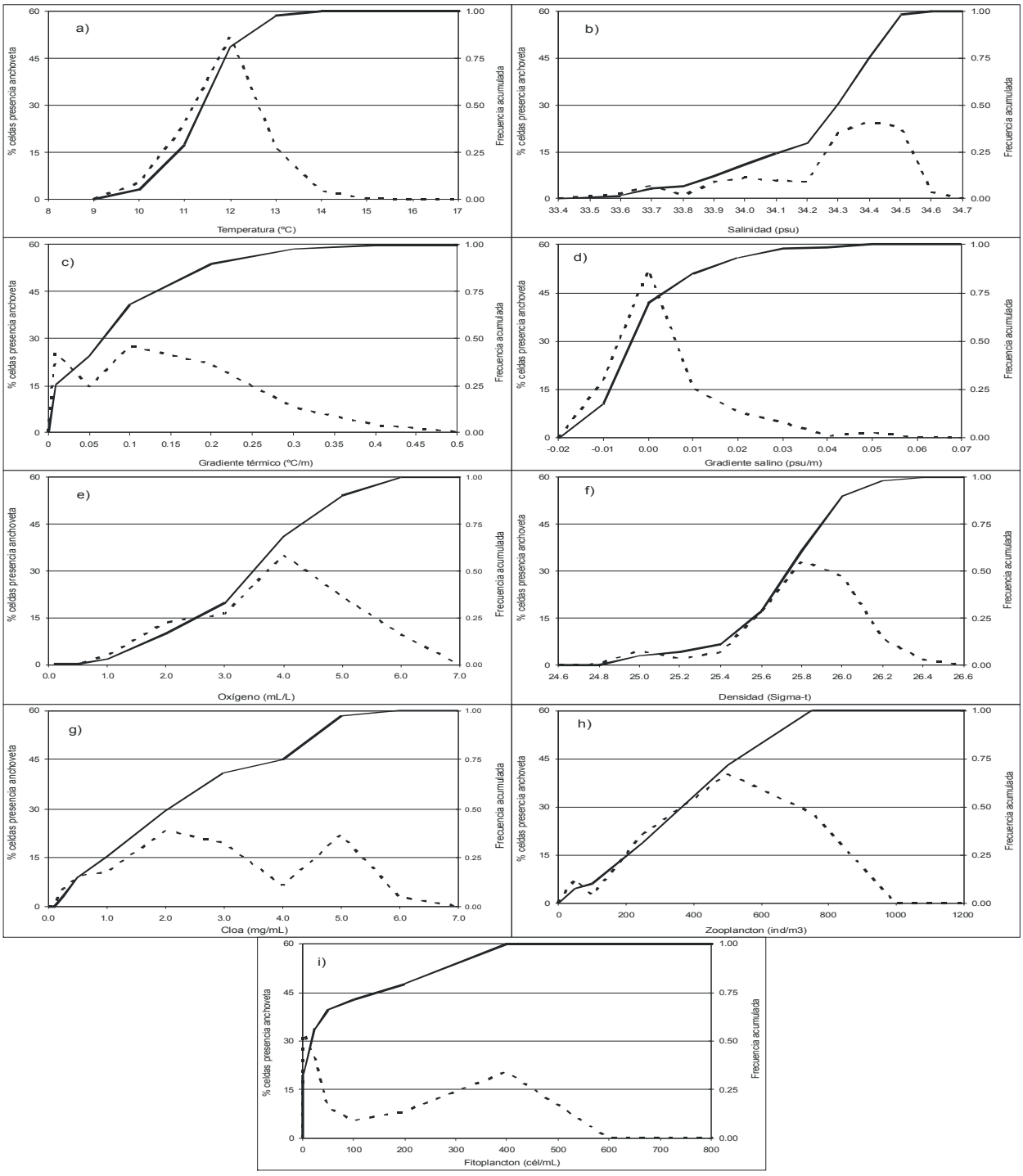


Figura 133. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de adultos de anchoveta en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

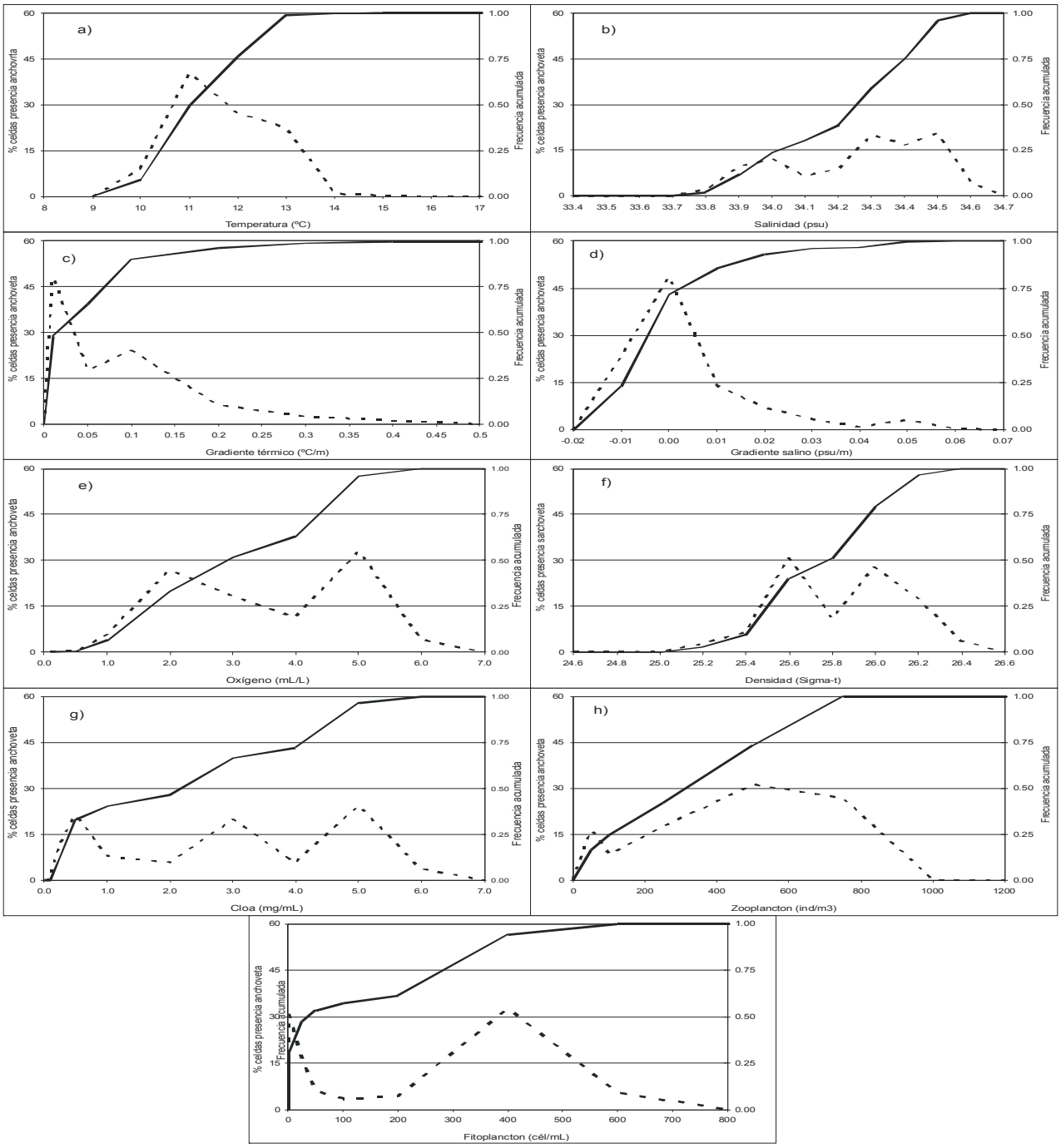


Figura 134. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de reclutas de anchoveta en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1301.

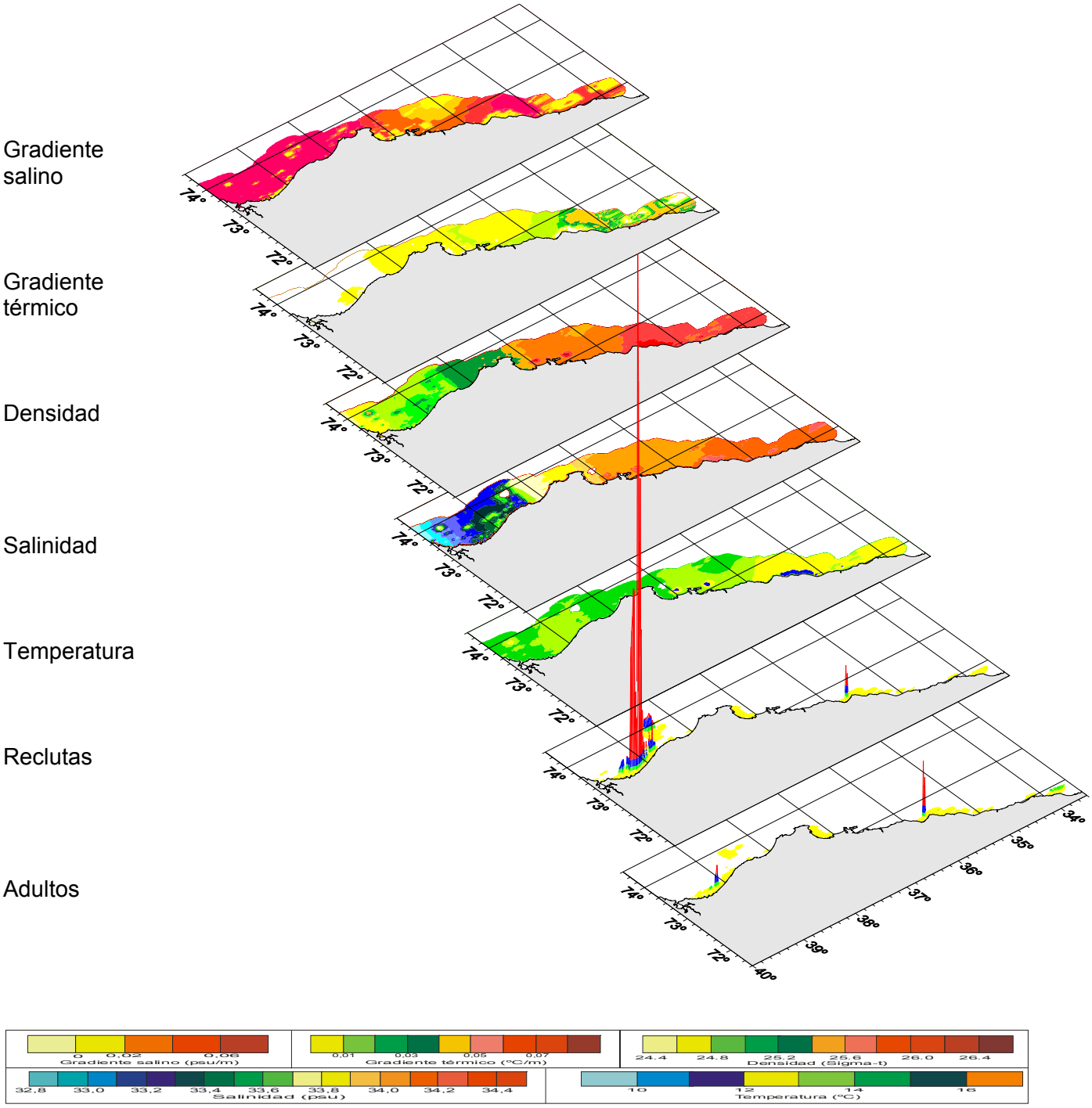


Figura 135a. Distribución espacial de los reclutas y adultos de sardina común y de las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

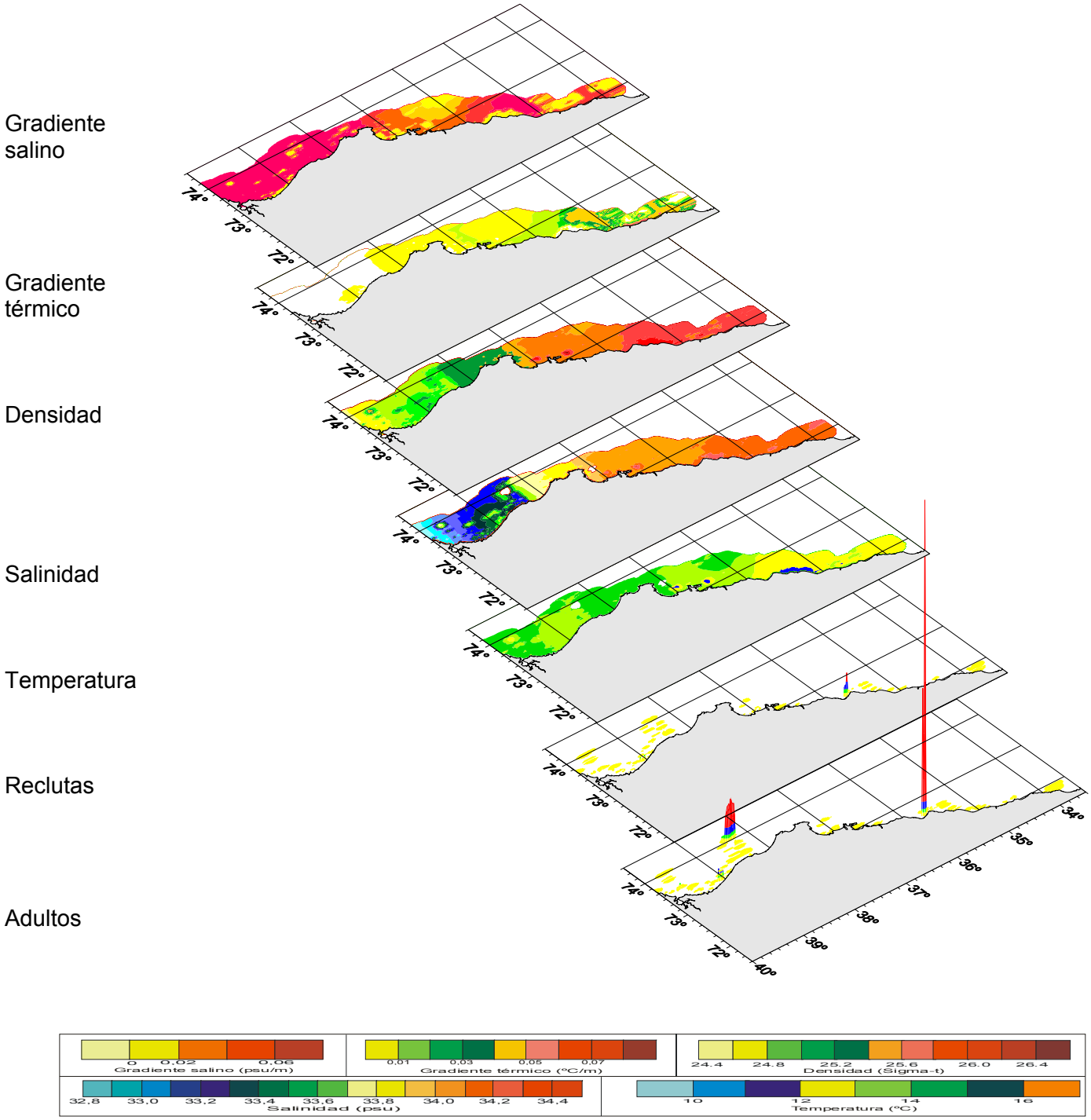


Figura 135b. Distribución espacial de los reclutas y adultos de anchoveta y de las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

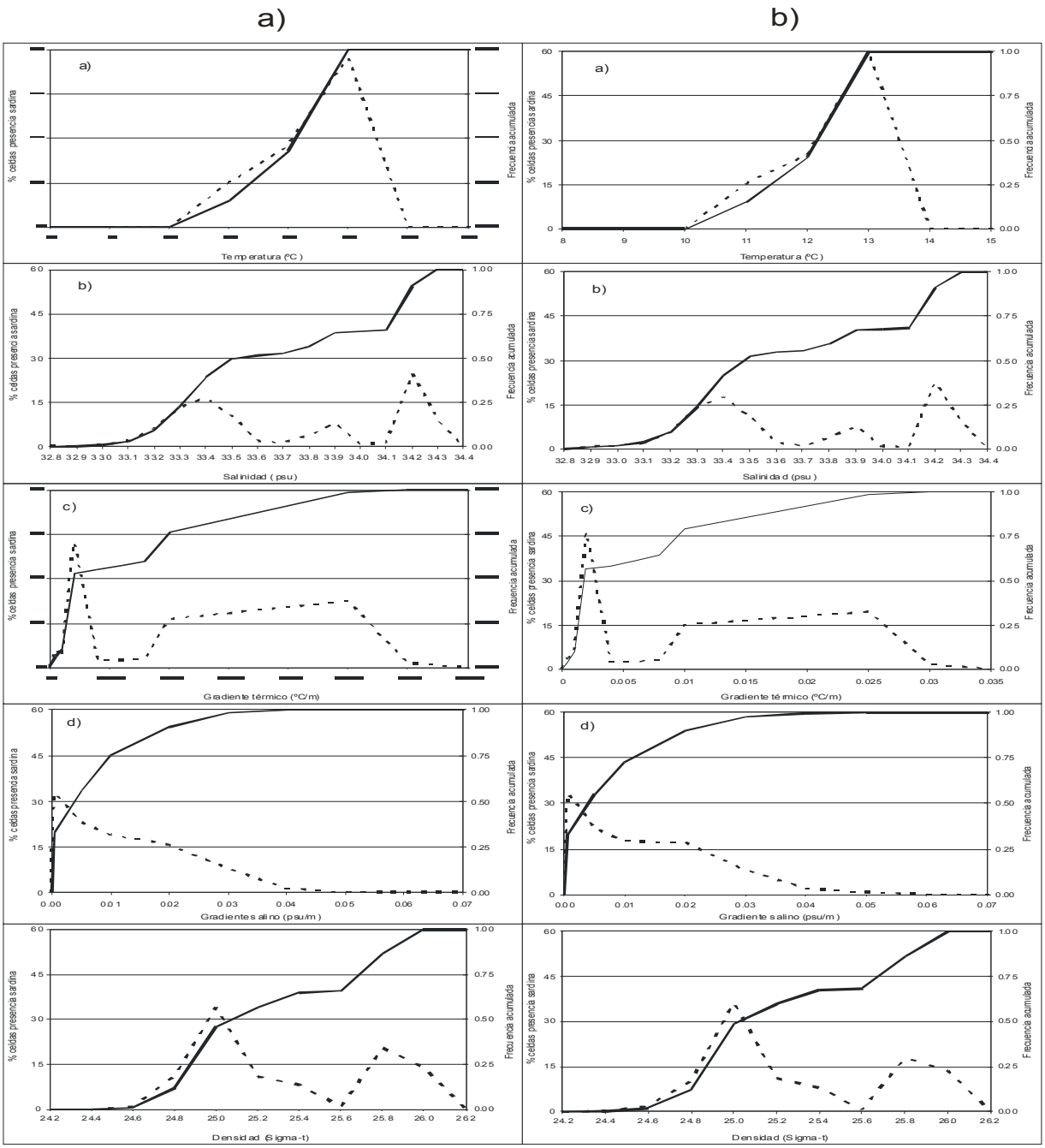


Figura 136. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de a) adultos y b) reclutas de sardina en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

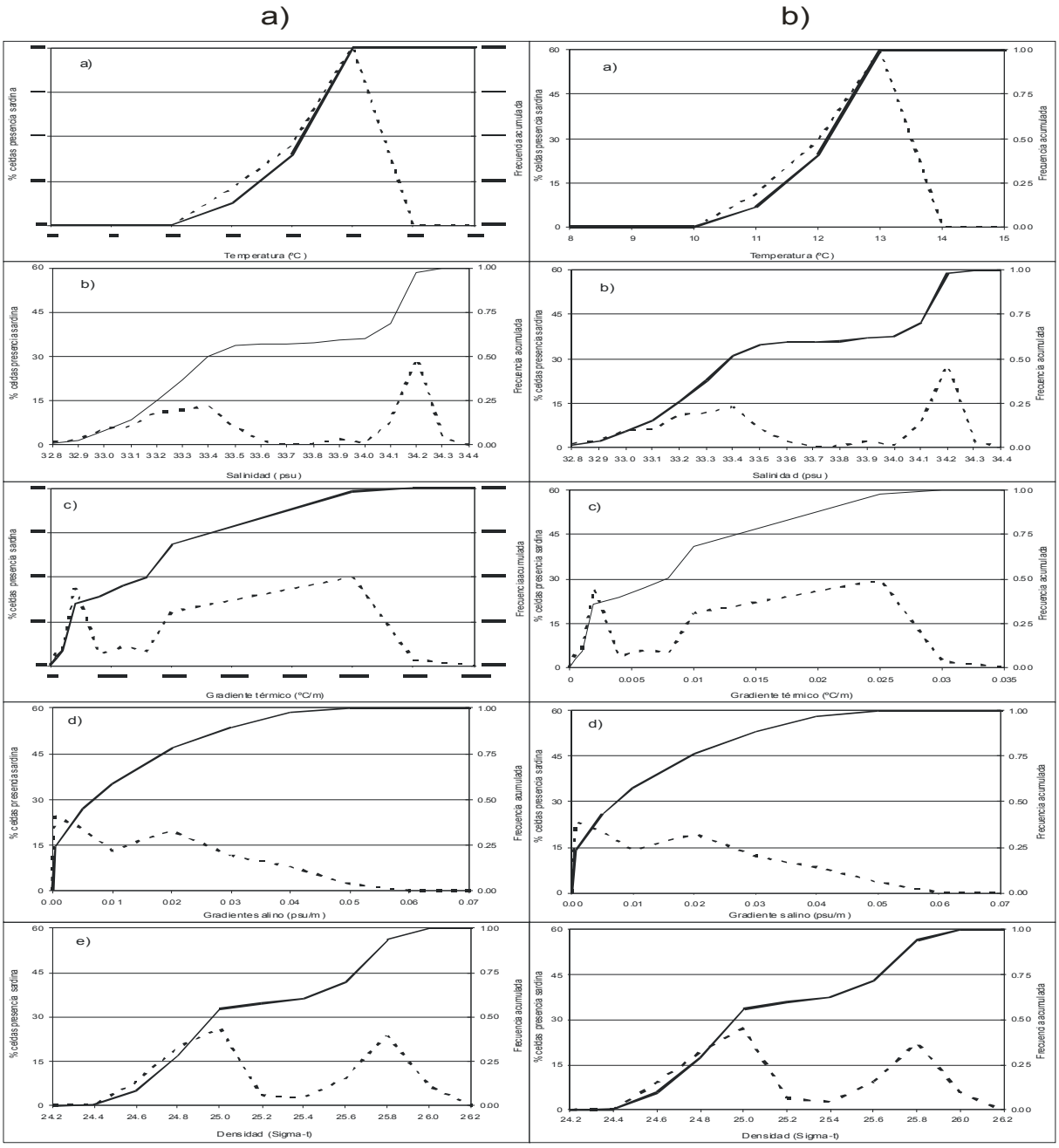


Figura 137. Frecuencia acumulada y rangos de preferencia de a) adultos y b) reclutas de anchoveta en relación a las variables bio-oceanográficas. RECLAS 1305.

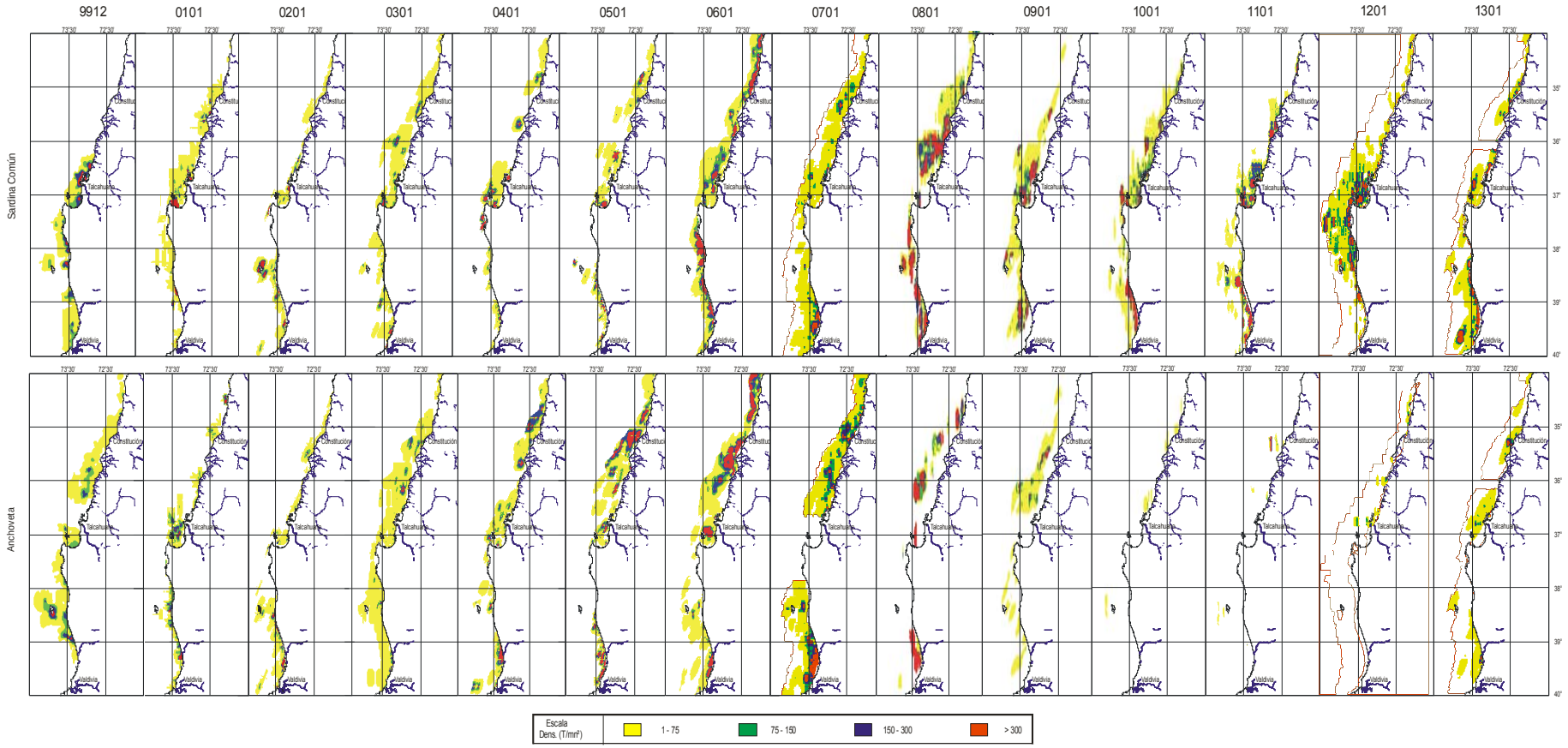


Figura 138a. Distribución espacial de las distribuciones de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur de Chile.

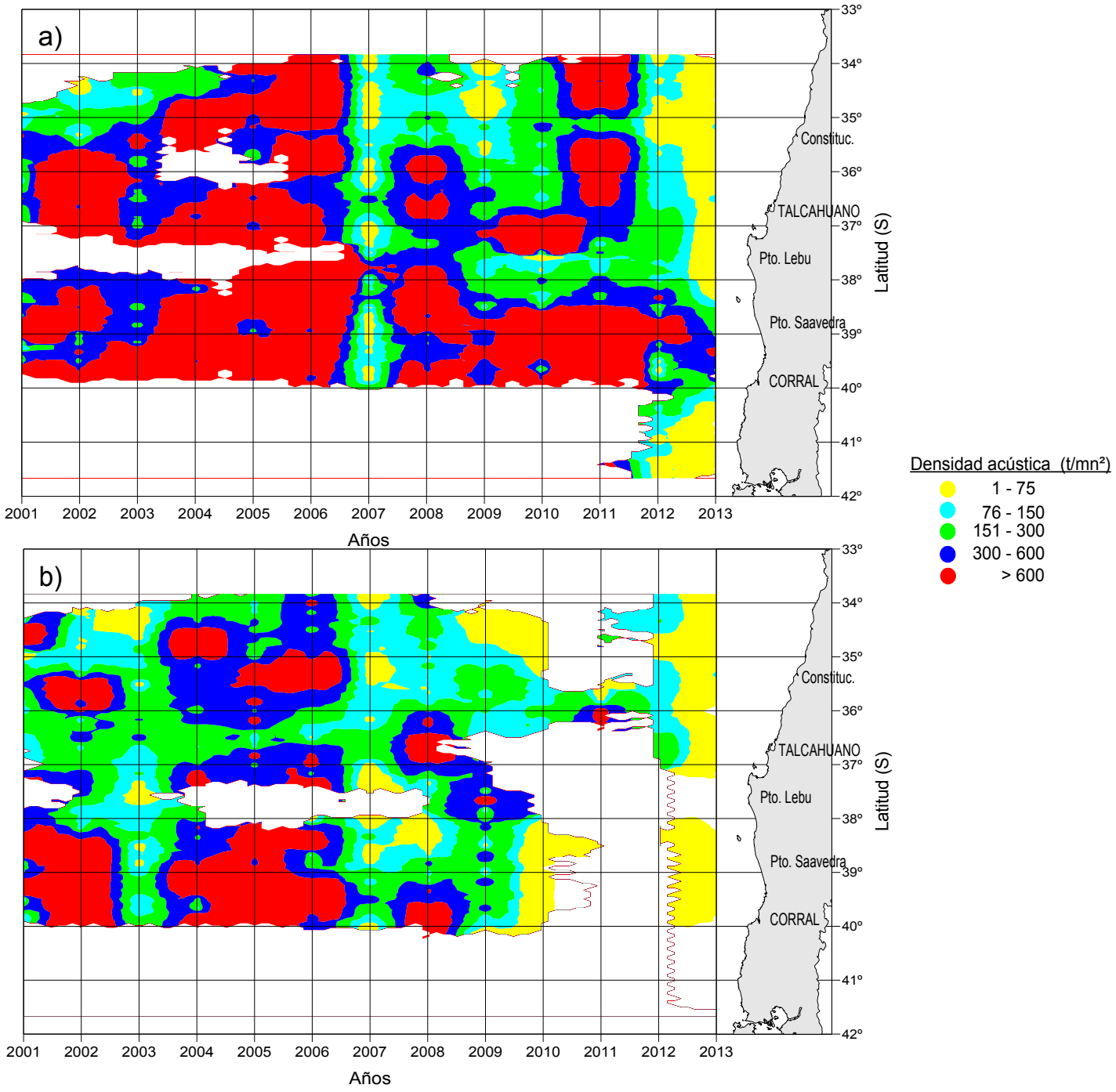


Figura 138b. Diagrama Hovmöller de las distribuciones de a) sardina común y b) anchoveta en la zona centro-sur de Chile.

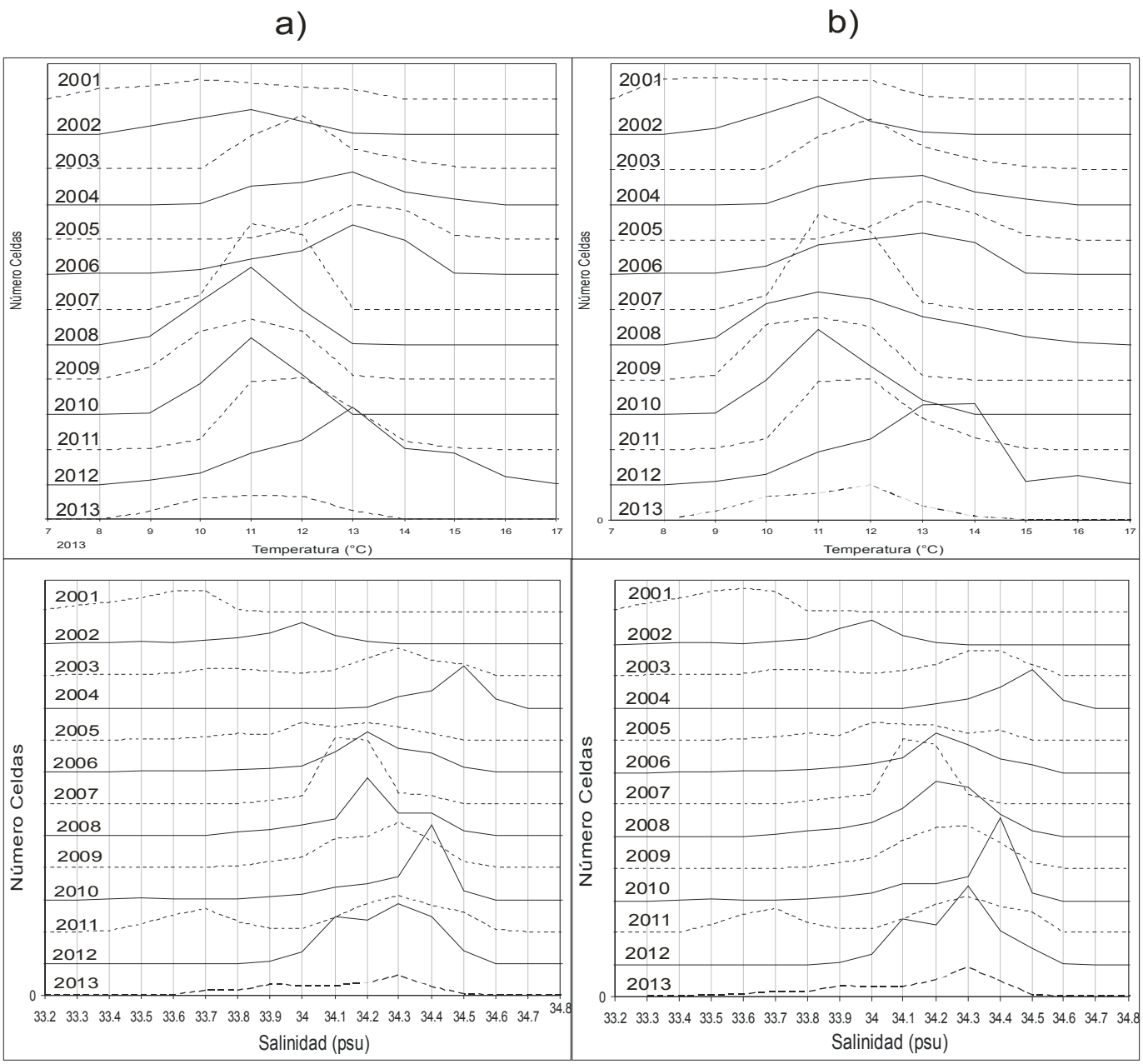


Figura 139a. Rangos de distribución históricos de sardina respecto de la temperatura y de la salinidad de a) adultos y b) reclutas.

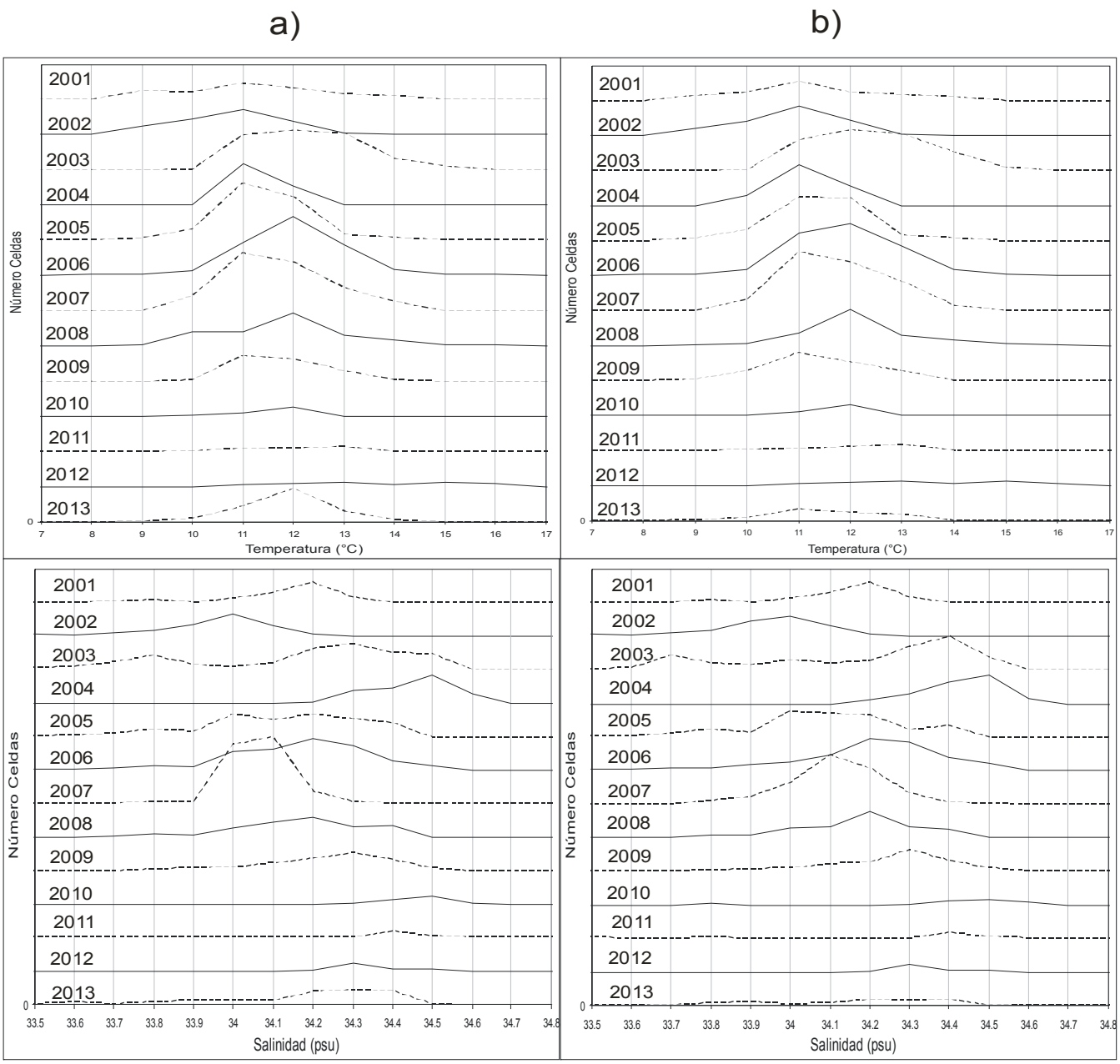


Figura 139b. Rangos de distribución históricos de anchoveta respecto de la temperatura y de la salinidad de a) adultos y b) reclutas.

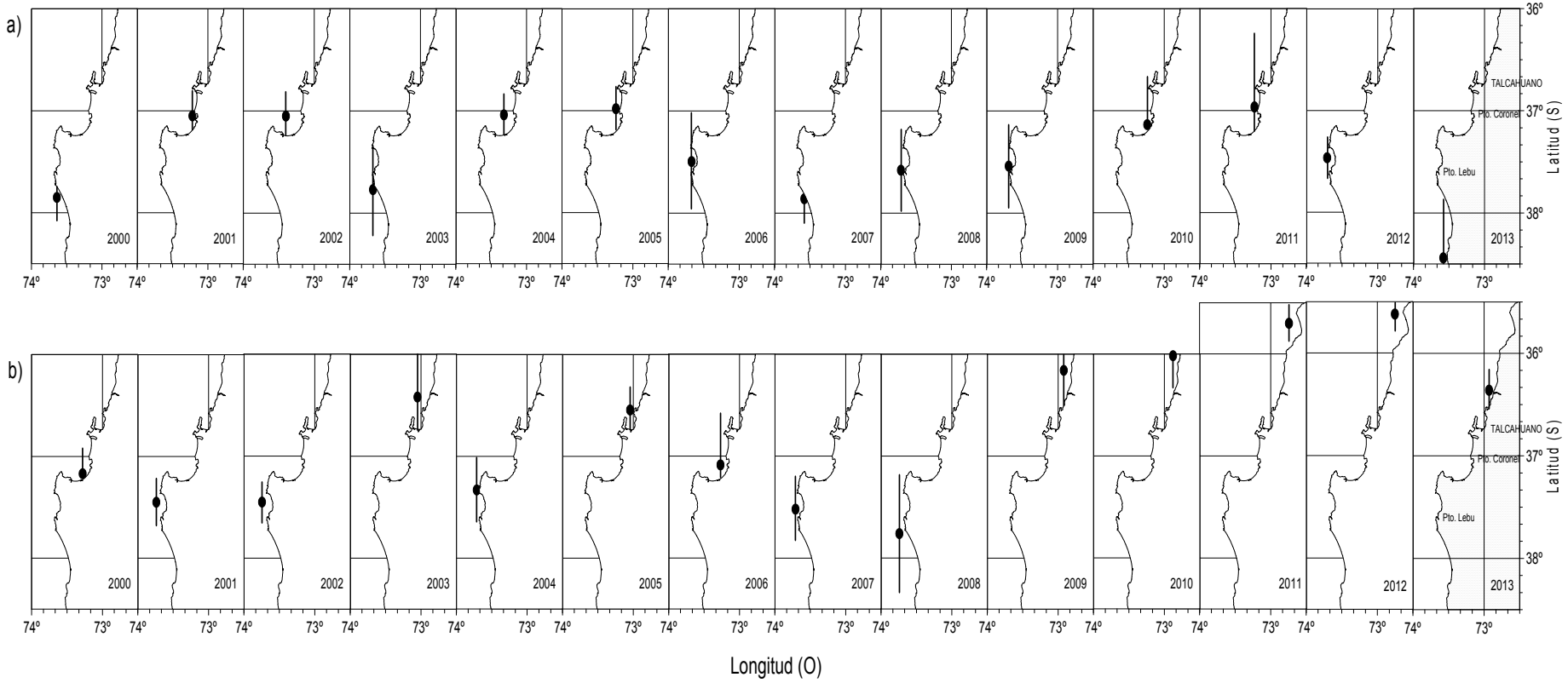


Figura 140. Localización de los centros de gravedad históricos de las distribuciones de a) sardina y b) anchoveta. Línea negra representa su radio estándar (varianza espacial).

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**

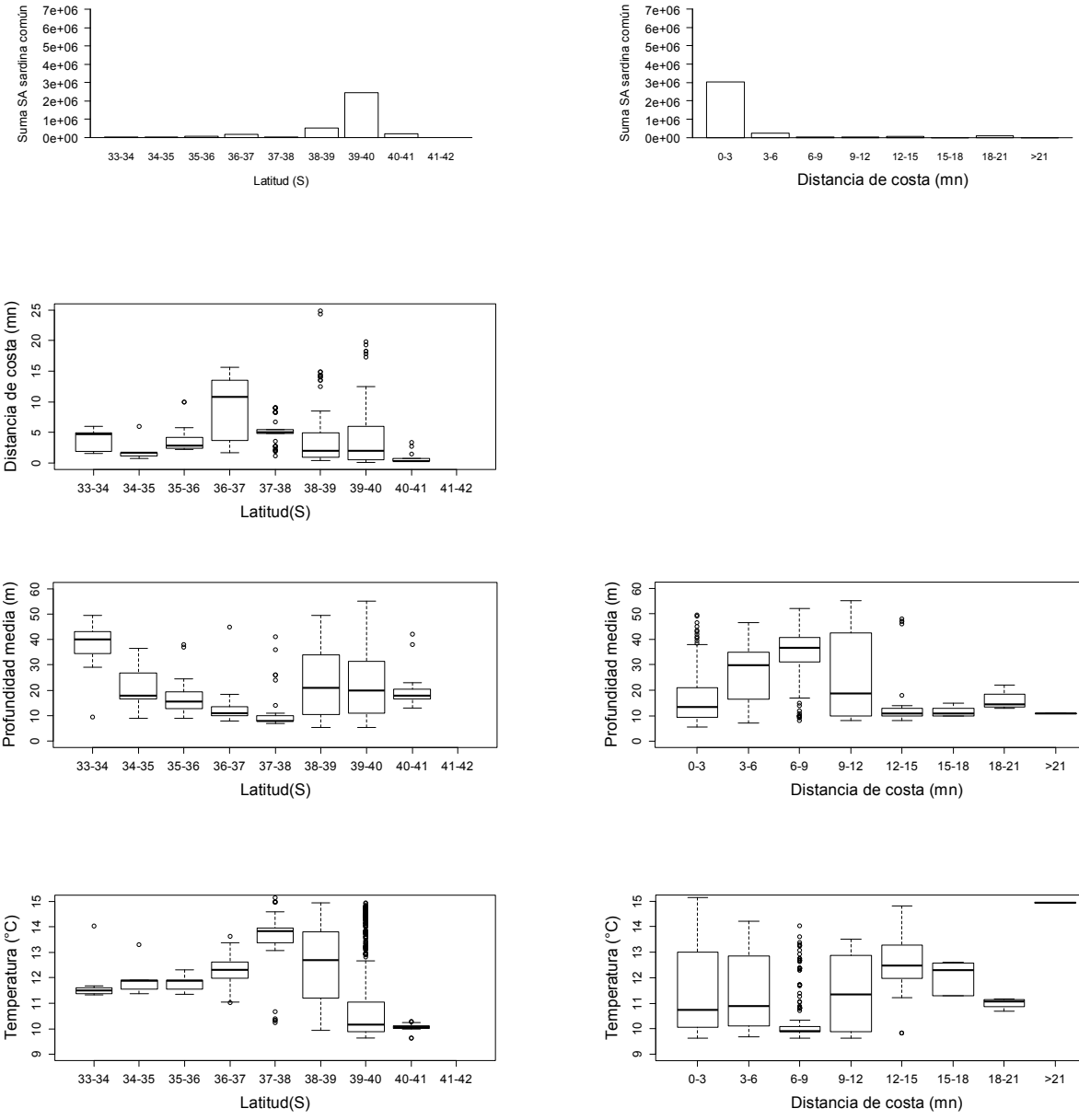
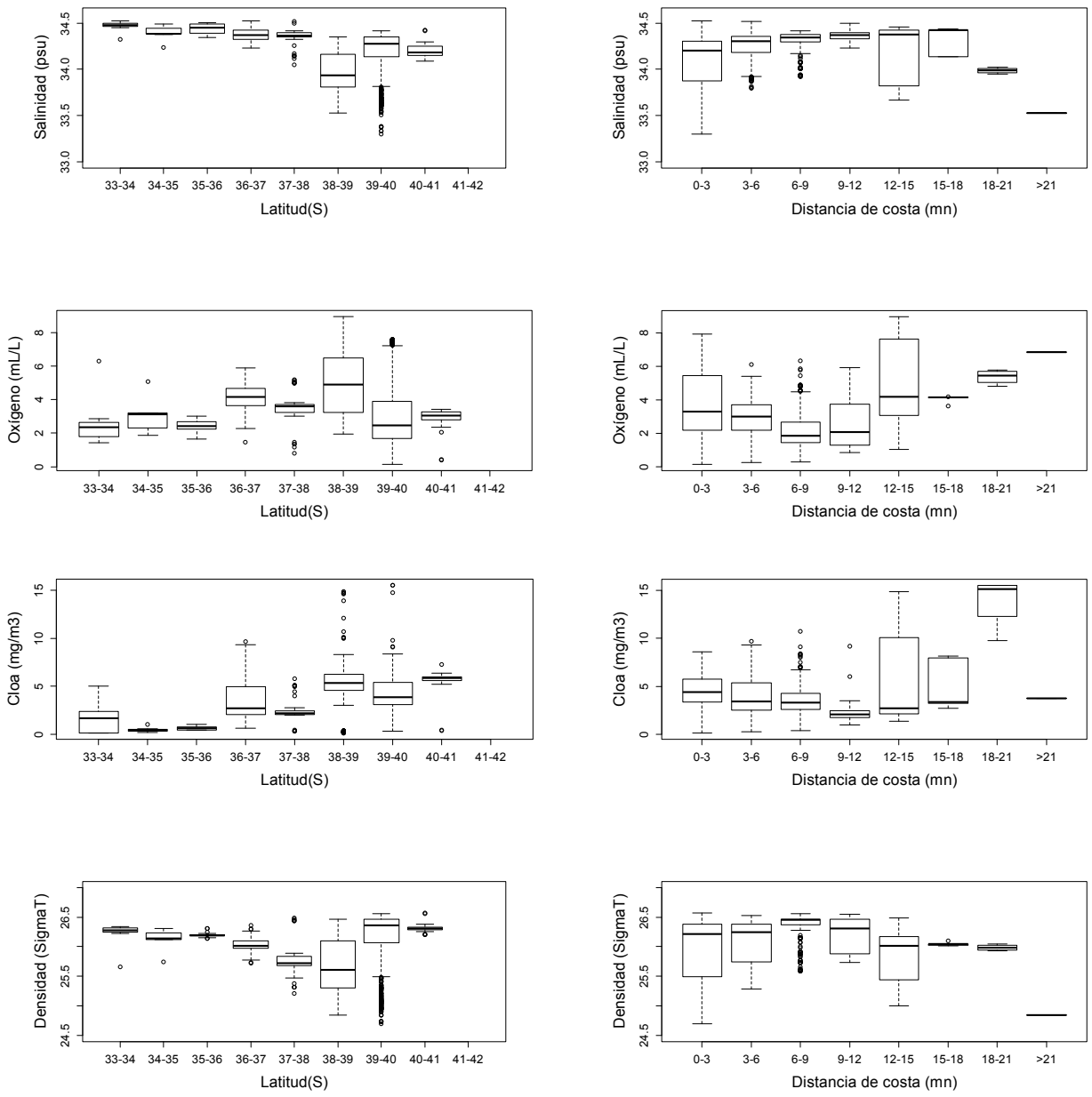


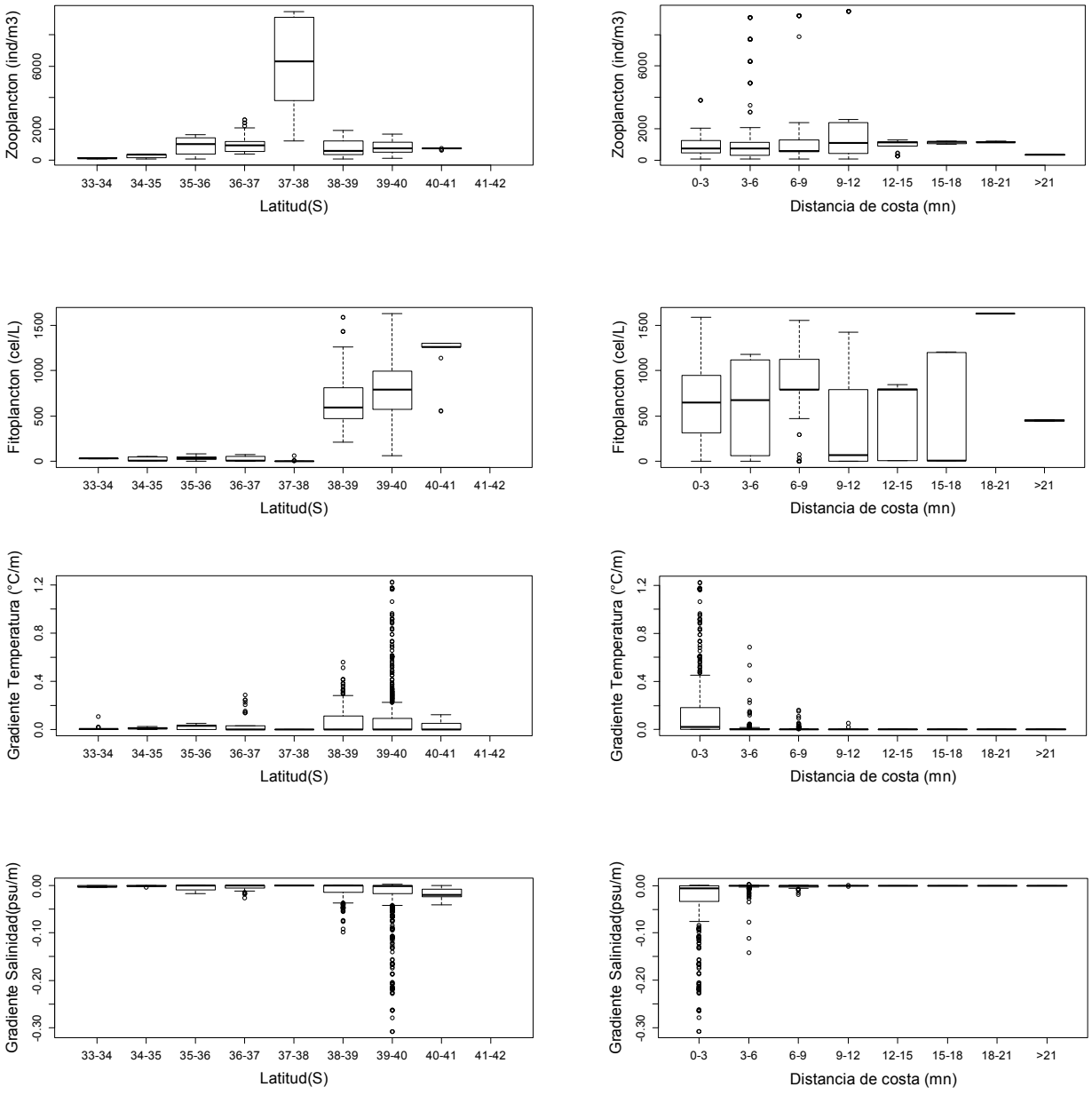
Figura 141. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



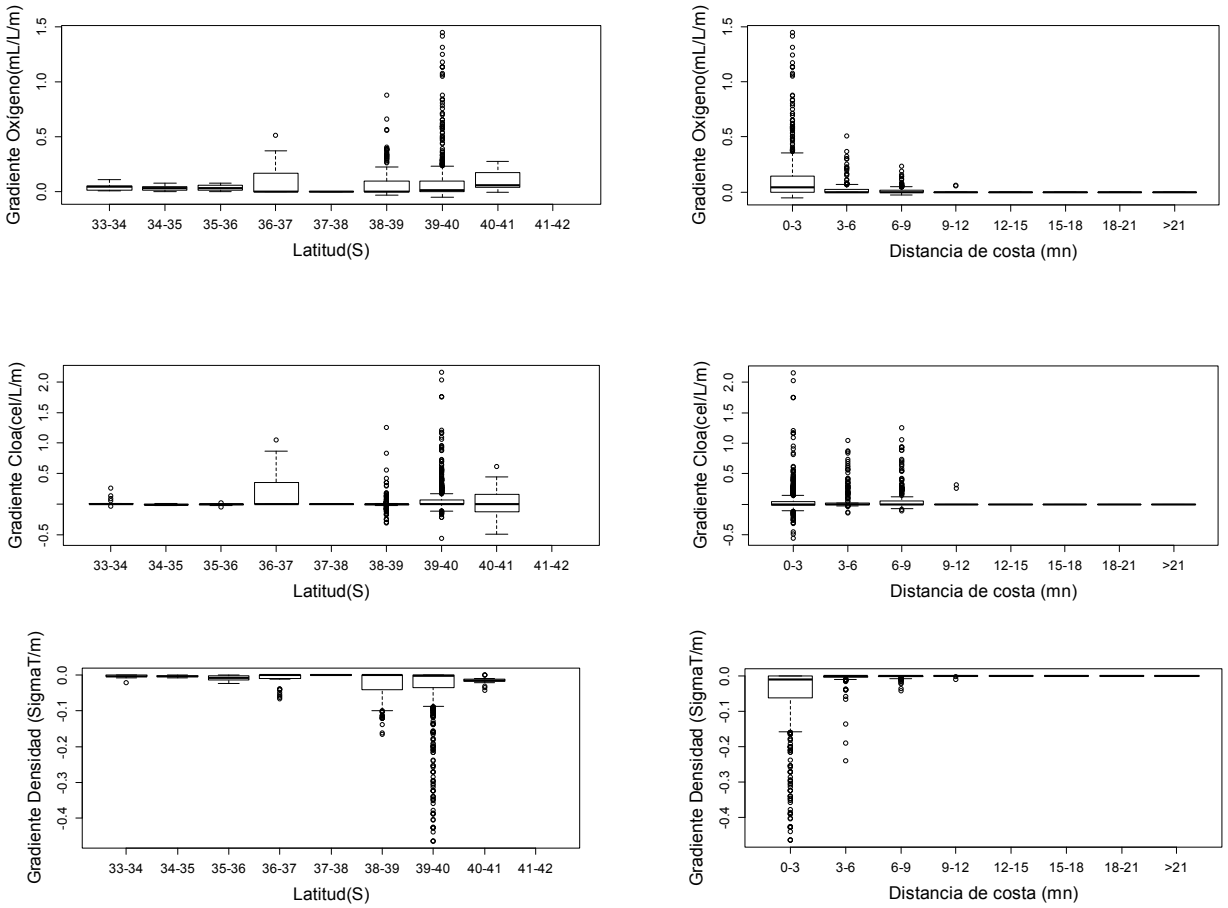
Continuación Figura 141. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



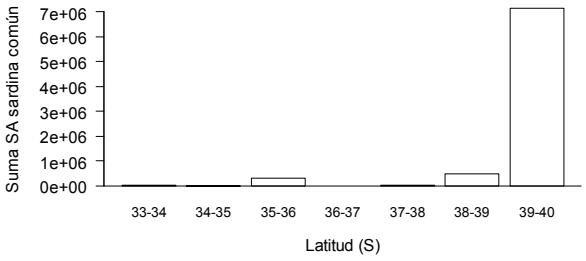
Continuación Figura 141. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

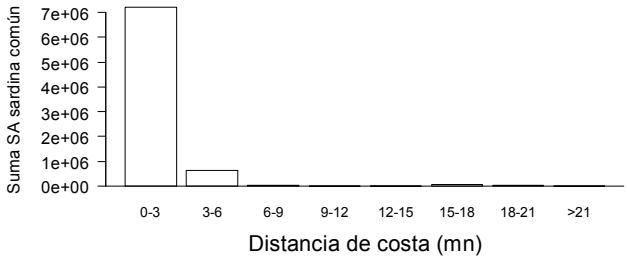
Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**

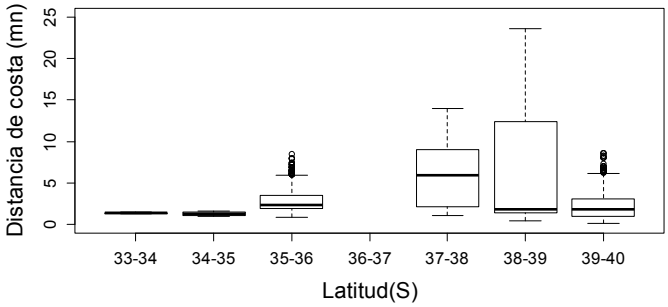


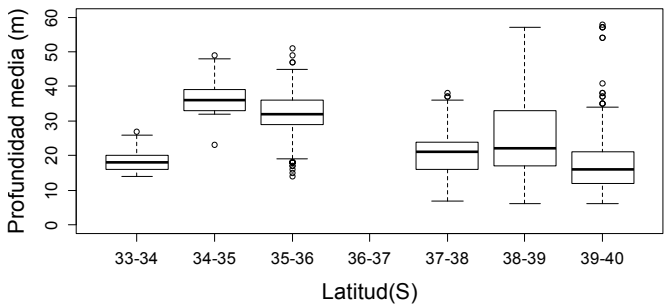
Continuación Figura 141. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**









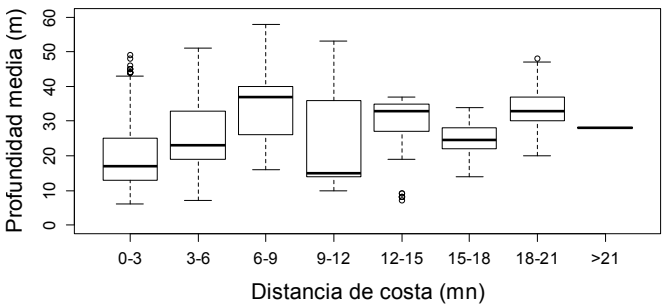
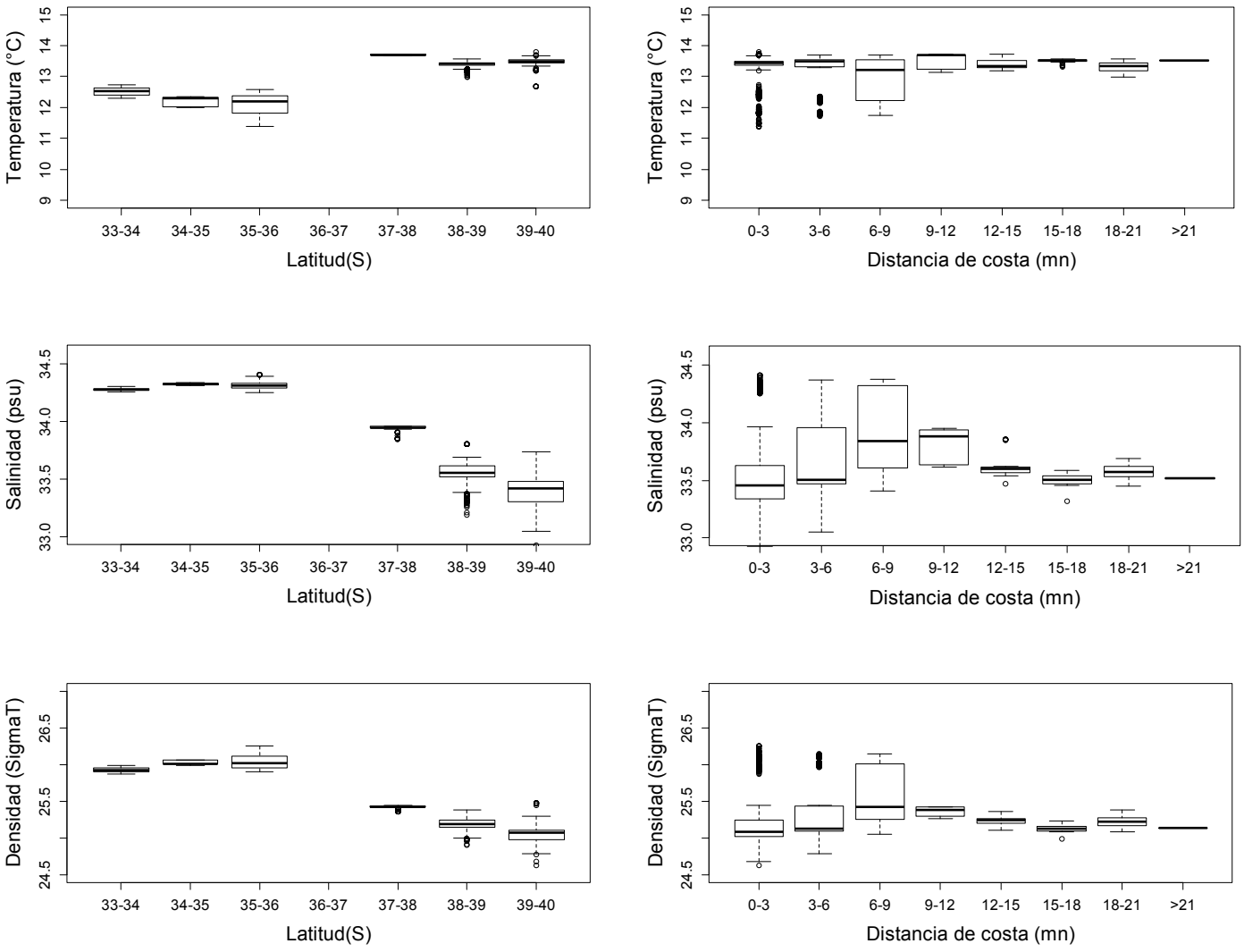


Figura 142. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), densidad (kg/m^3. RECLAS 1305.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



Continuación Figura 142. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A sardina común, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), densidad (kg/m^3. RECLAS 1305.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**

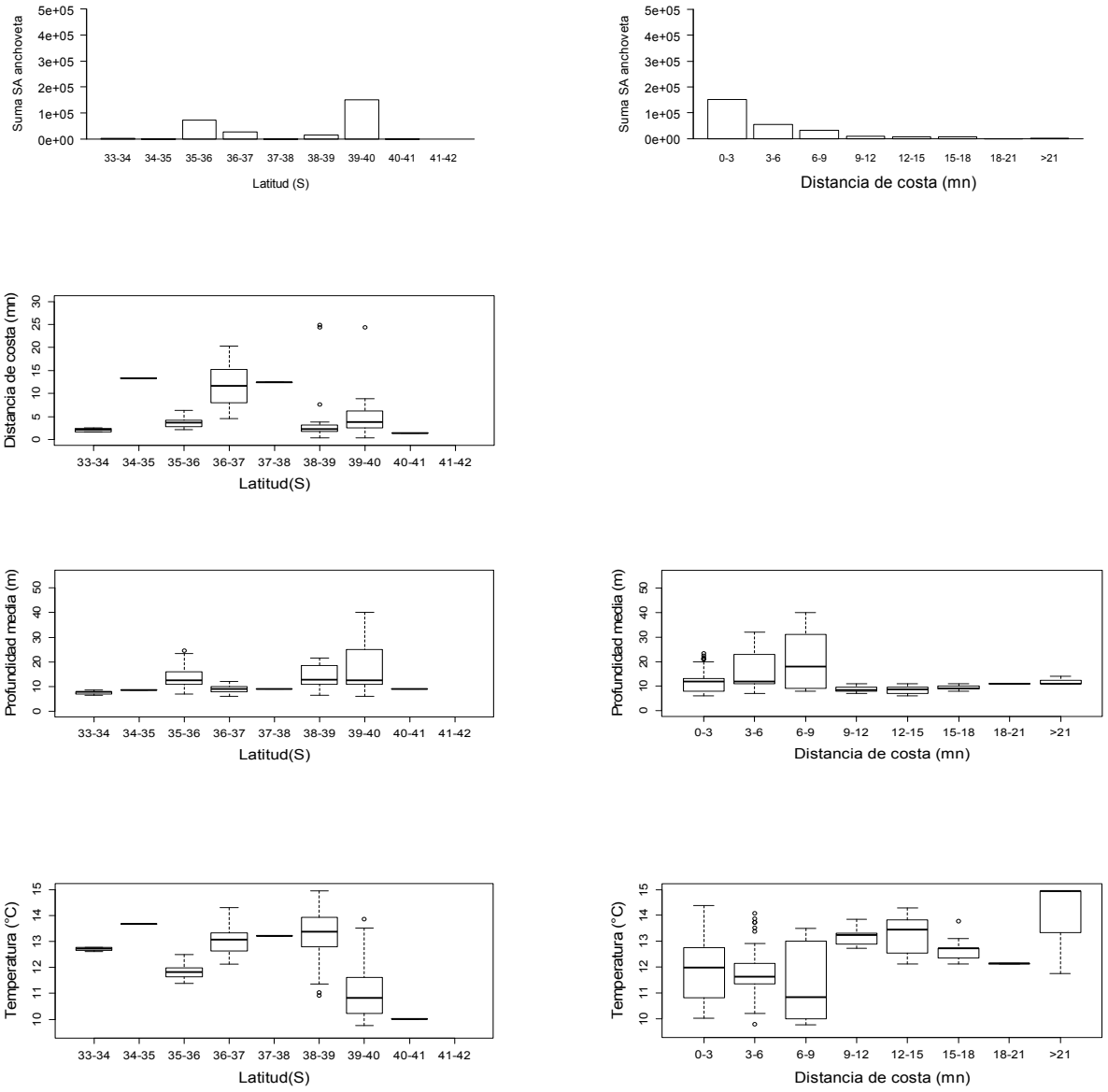
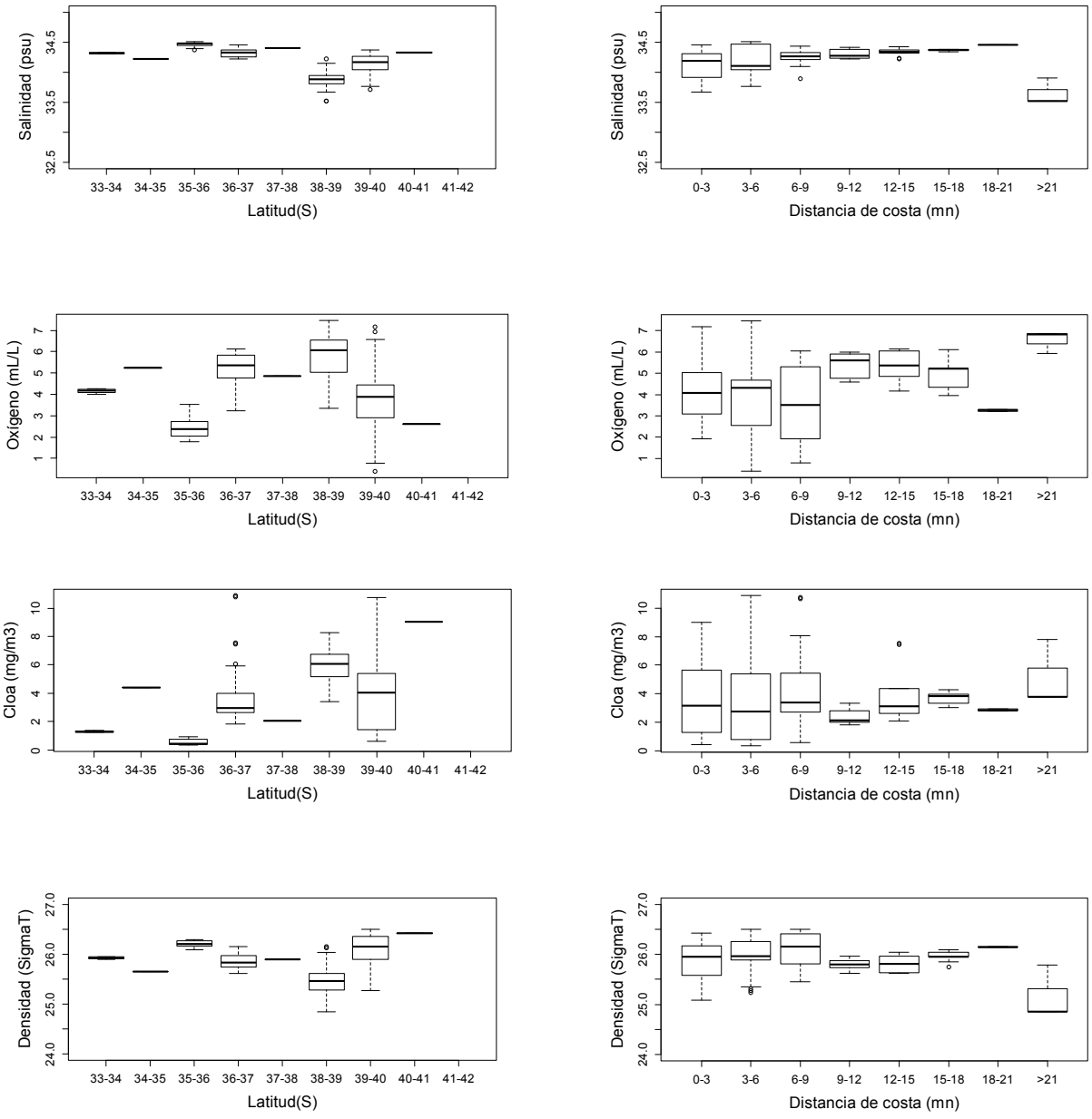


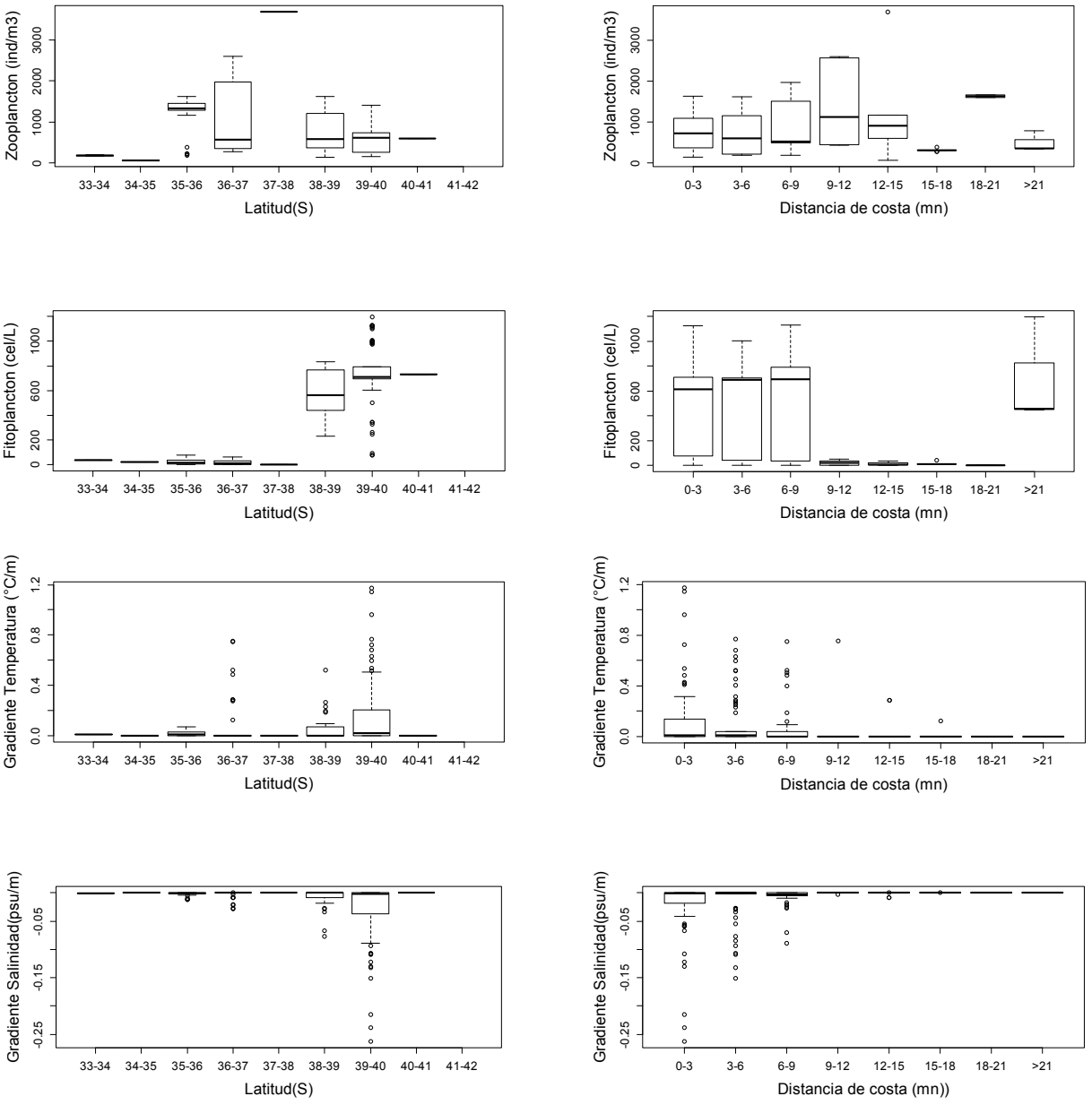
Figura 143. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



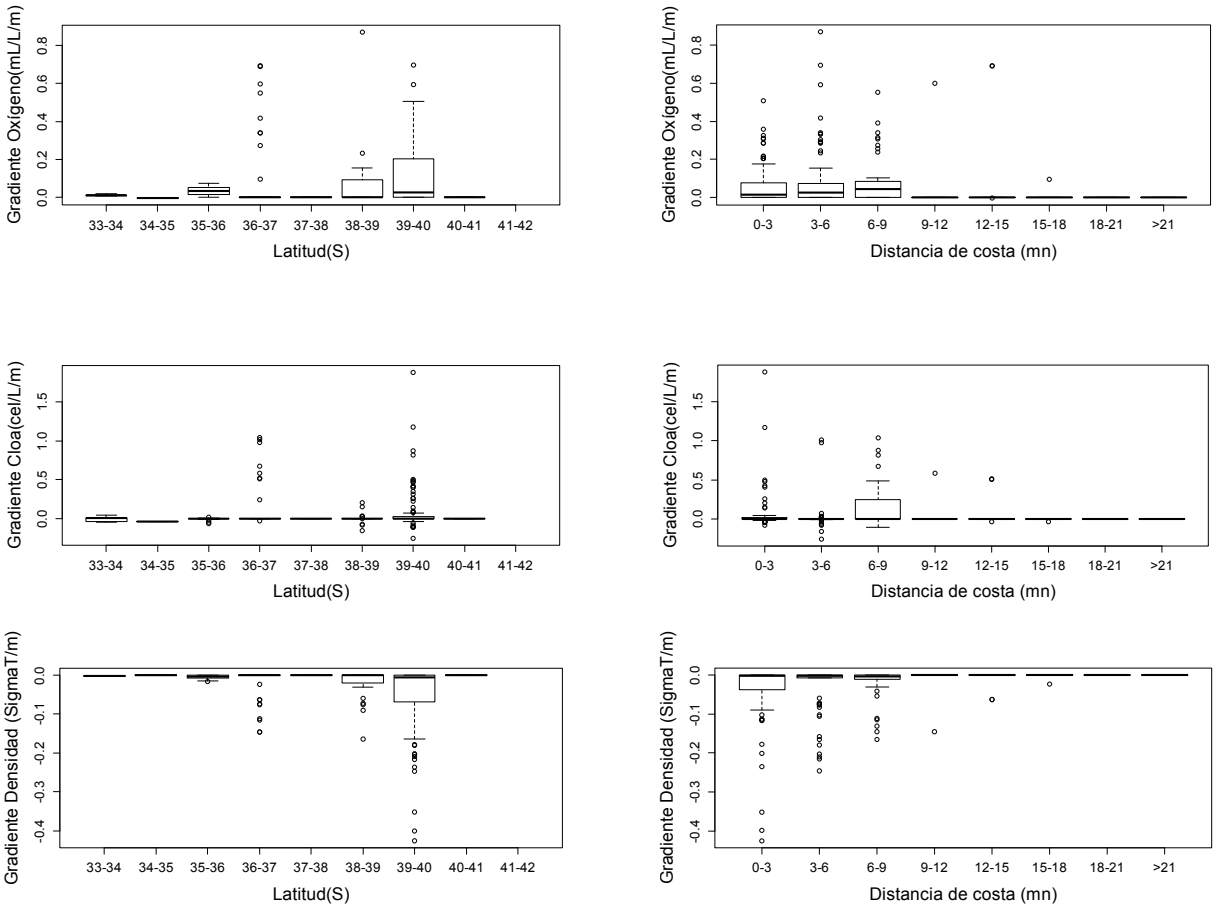
Continuación Figura 143. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



Continuación Figura 143. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



Continuación Figura 143. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), oxígeno (ml/l), clorofila (mg/m^3), densidad (kg/m^3), zooplancton (ind/m3), fitoplancton (cel/l), y los gradientes al metro de temperatura, salinidad, oxígeno y densidad. RECLAS 1301.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**

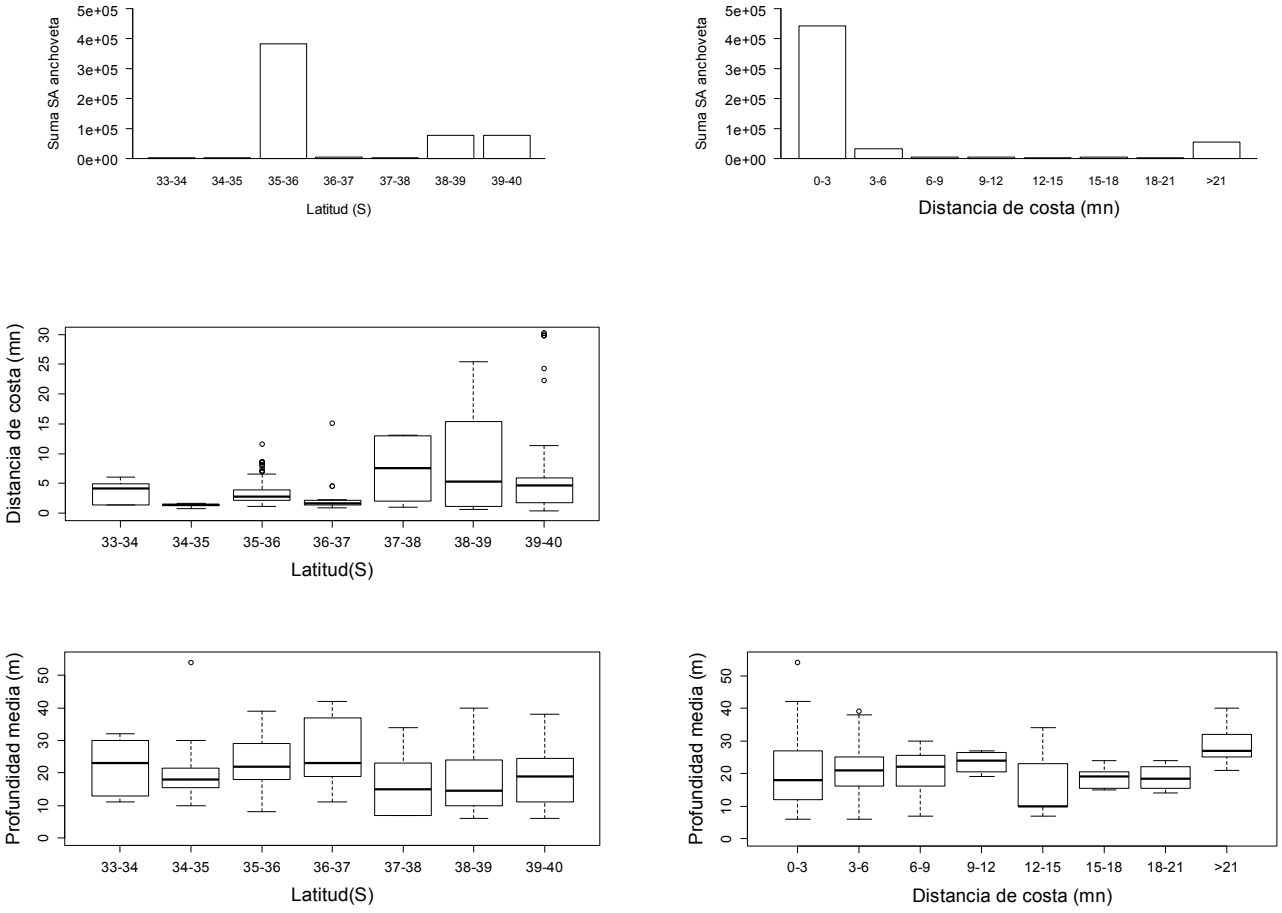
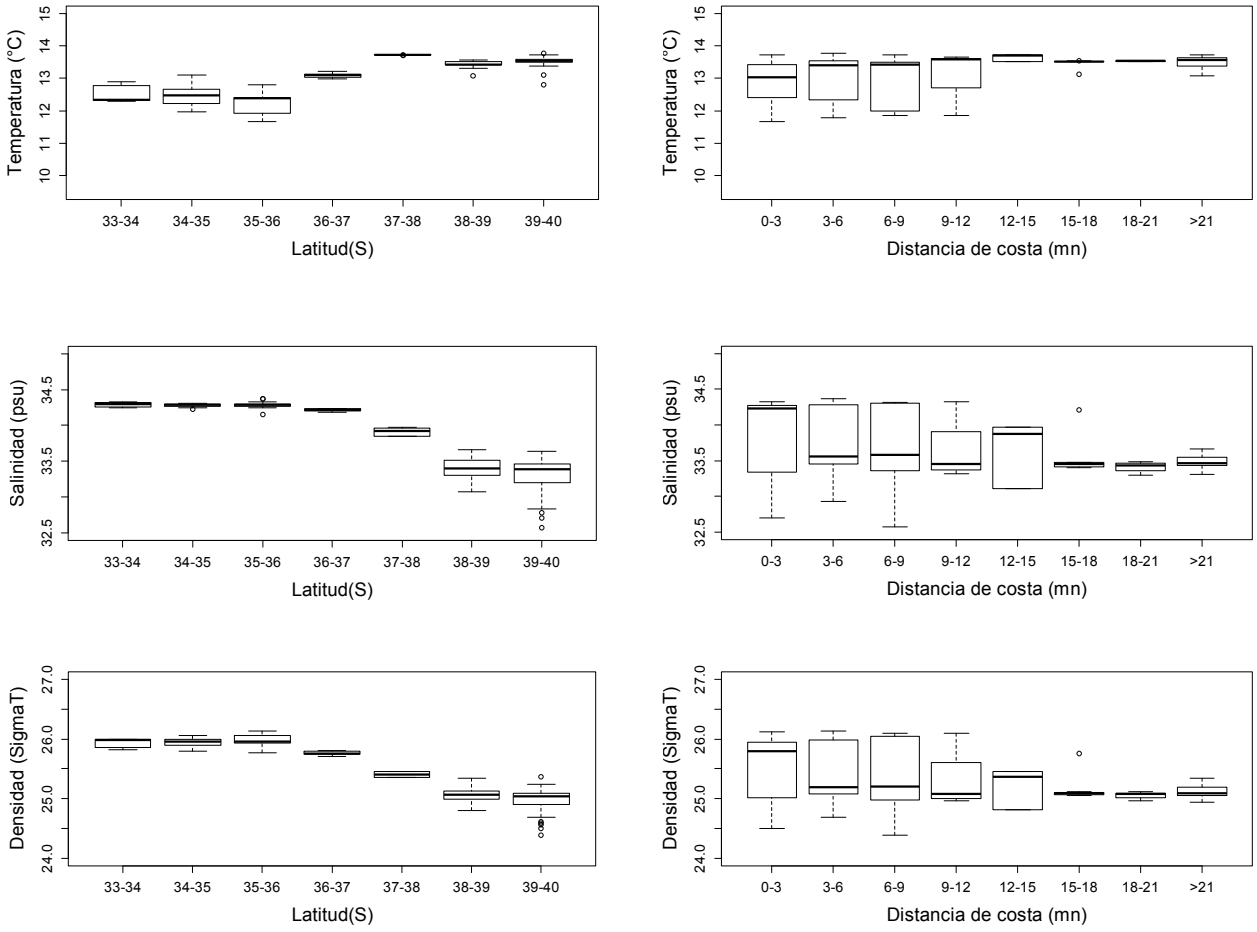


Figura 144. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), densidad (kg/m^3. RECLAS 1305.

Análisis Meridional **Análisis Longitudinal**



Continuación Figura 144. Distribución latitudinal y longitudinal de las variables: Suma S_A anchoveta, Distancia de costa (mn), profundidad media de las agregaciones (m), temperatura (°C), salinidad (psu), densidad (kg/m^3. RECLAS 1305.

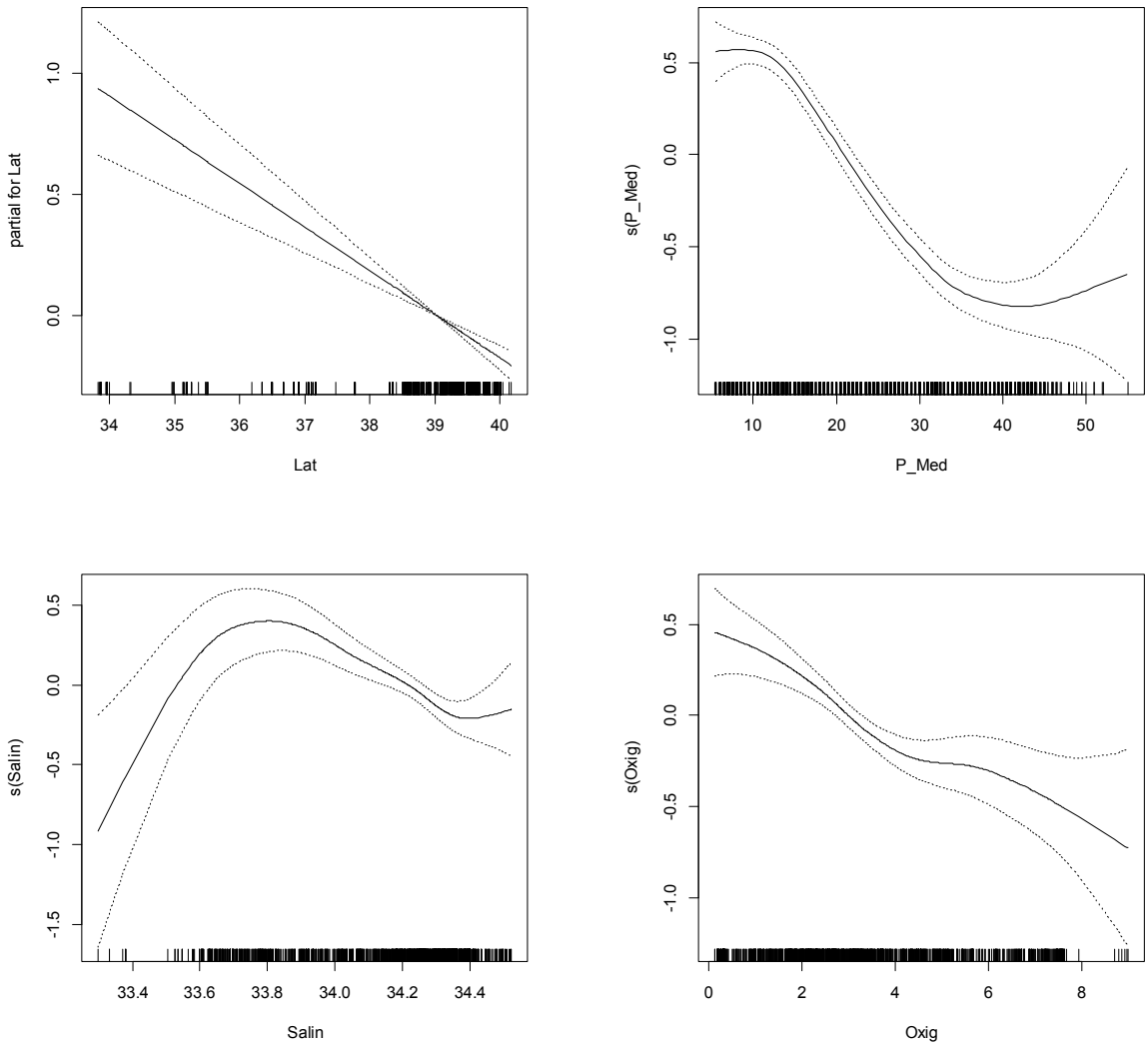
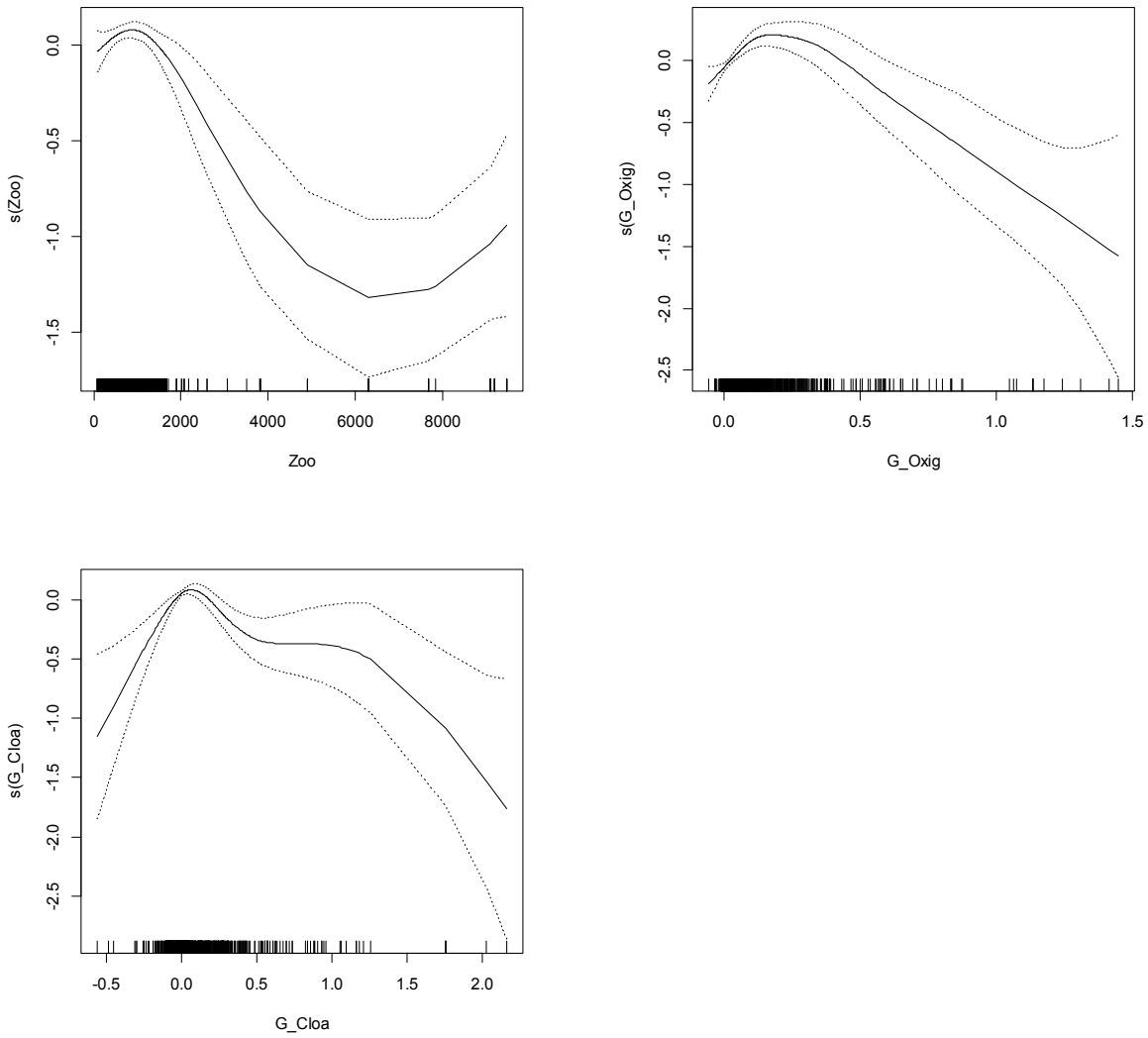


Figura 145. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), Salinidad (Salin), Oxígeno (Oxig), Zooplancto (Zoo), gradiente de oxígeno (G_Oxig) y gradiente de clorofila (G_Cloa). sobre la densidad de sardina común, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y s(predictor) función suavizadora splines. RECLAS 1301.



Continuación Figura 145. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), Salinidad (Salin), Oxígeno (Oxig), Zooplancto (Zoo), gradiente de oxígeno (G_Oxig) y gradiente de clorofila (G_Cloa). sobre la densidad de sardina común, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y s(predictor) función suavizadora splines. RECLAS 1301.

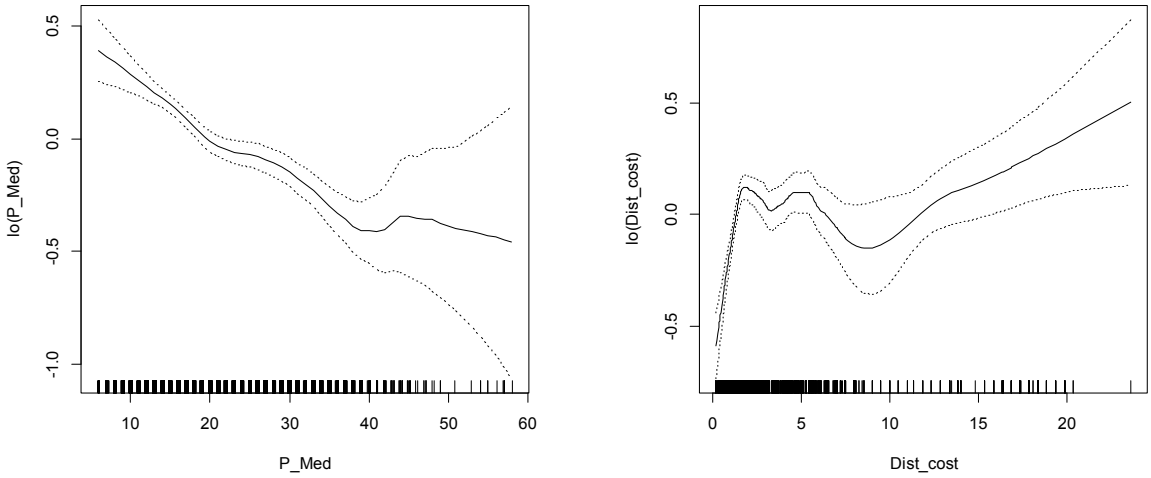


Figura 146. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), y Distancia de costa (Dist_cost) sobre la densidad de sardina común, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. RECLAS 1305.

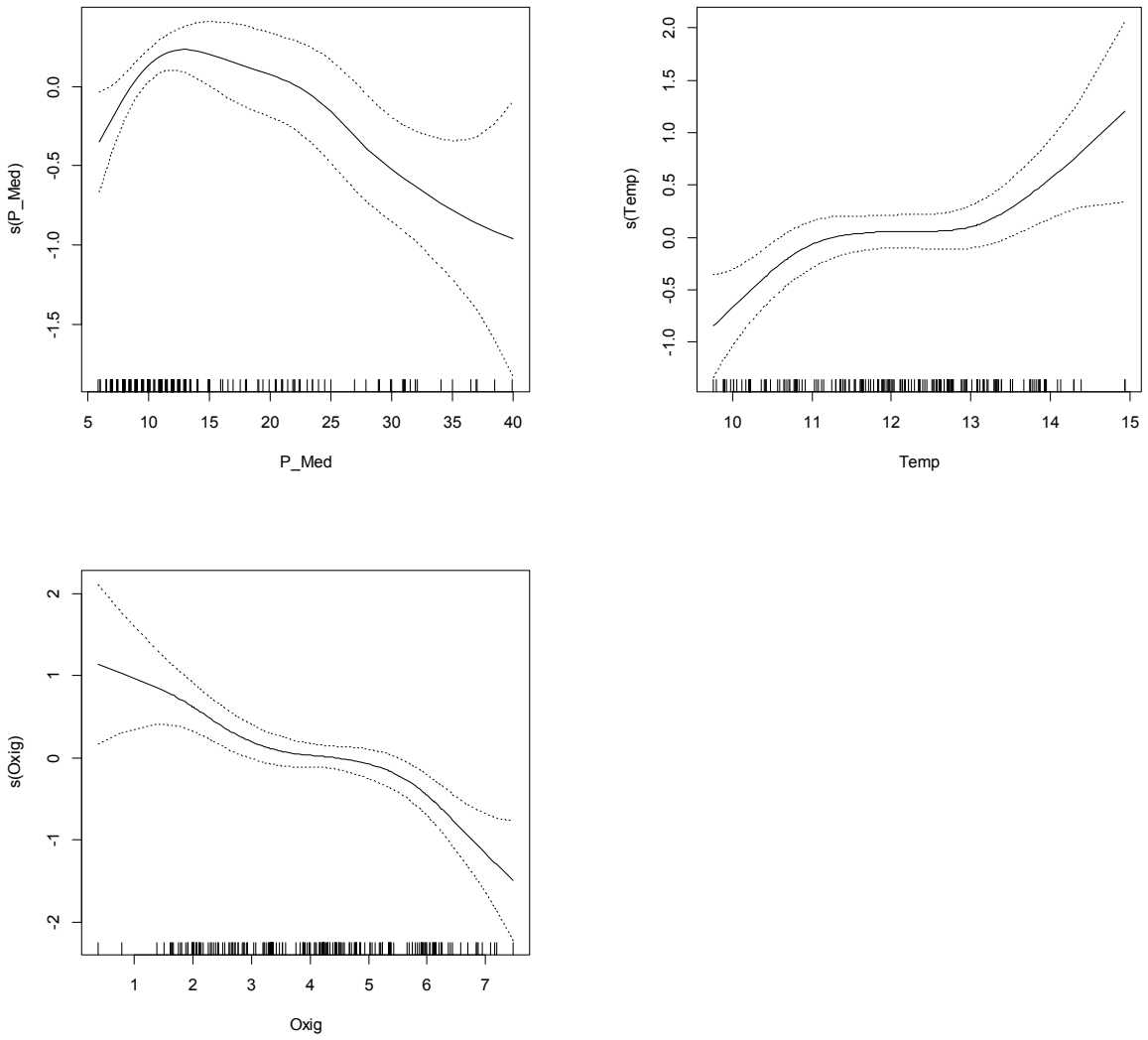


Figura 147. Efectos de los predictores latitud (lat), Profundidad media de las agregaciones (P_Med), Temperatura (Temp) y Oxígeno (Oxig) sobre la densidad de anchoveta, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y s(predictor) función suavizadora splines. RECLAS 1301.

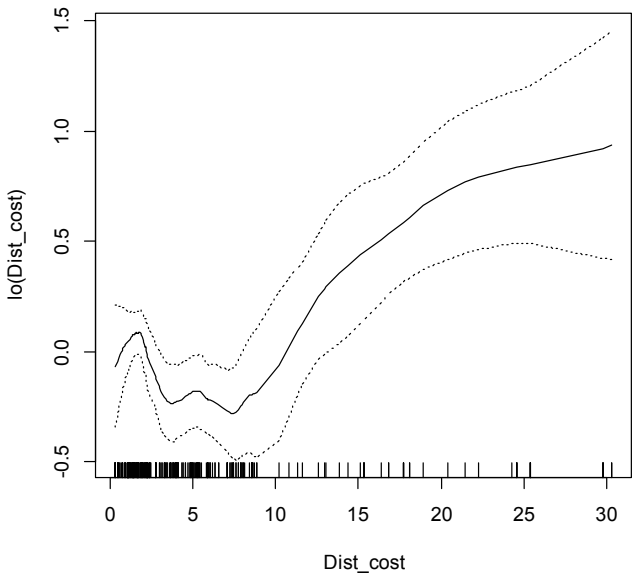


Figura 148. Efectos del predictor Distancia de costa (Dist_cost) sobre la densidad de anchoveta, ajustado a un modelo GAM. Líneas segmentadas corresponden a bandas de confianza y lo(predictor) función suavizadora loess. RECLAS 1305.

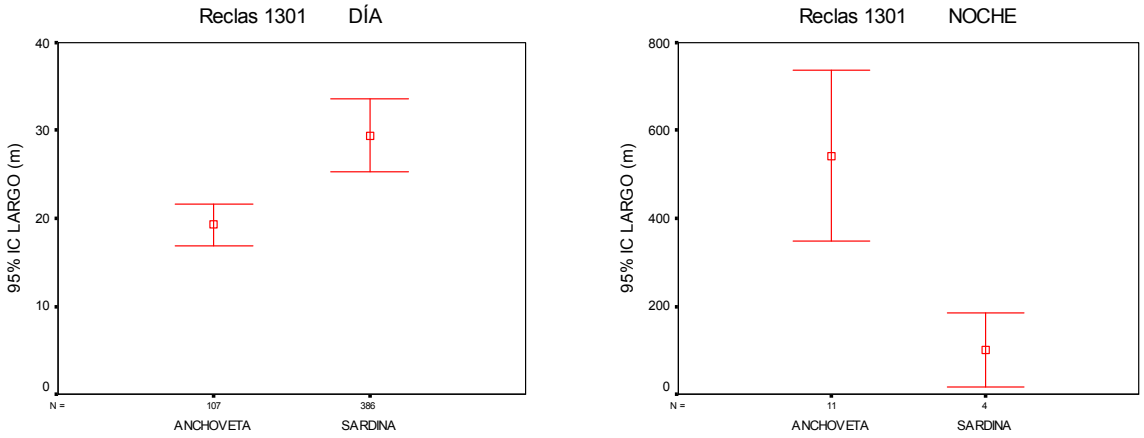


Figura 149. Valores promedio e Intervalo de confianza del largo de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

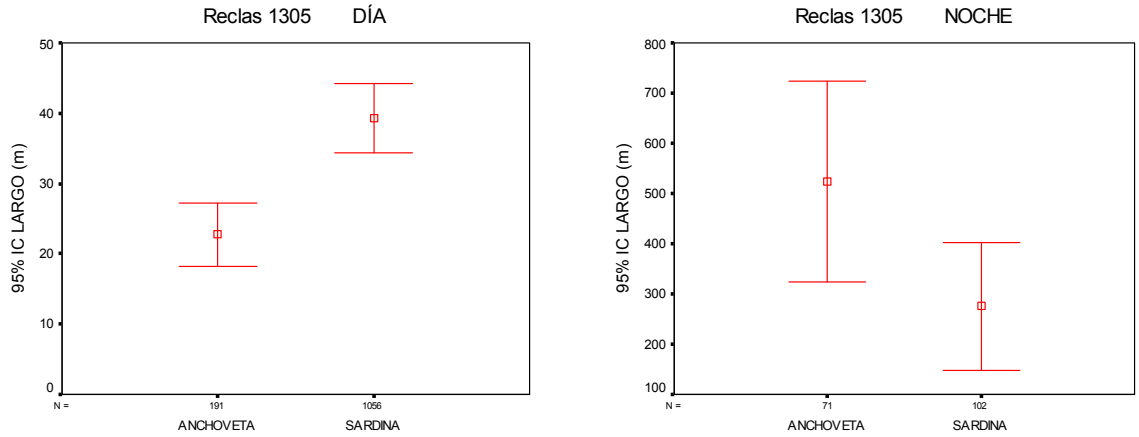


Figura 150. Valores promedio e Intervalo de confianza del largo de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

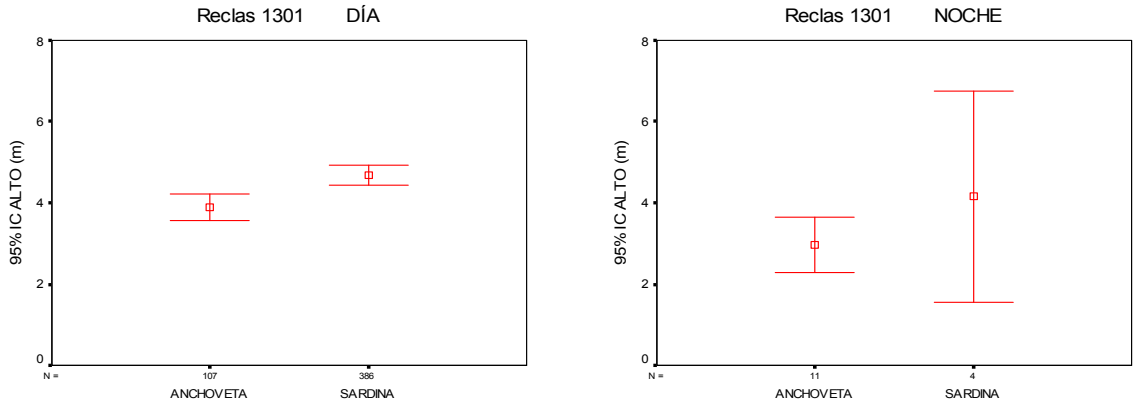


Figura 151. Valores promedio e Intervalo de confianza del alto de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

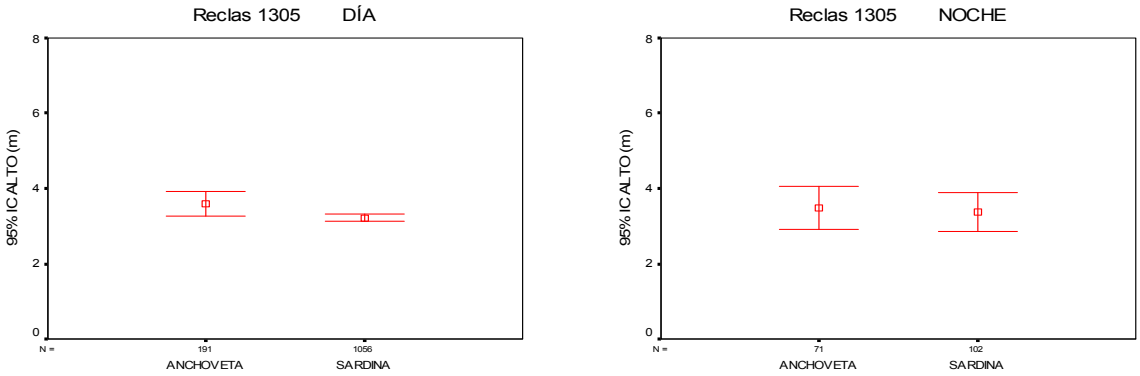


Figura 152. Valores promedio e Intervalo de confianza del alto de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

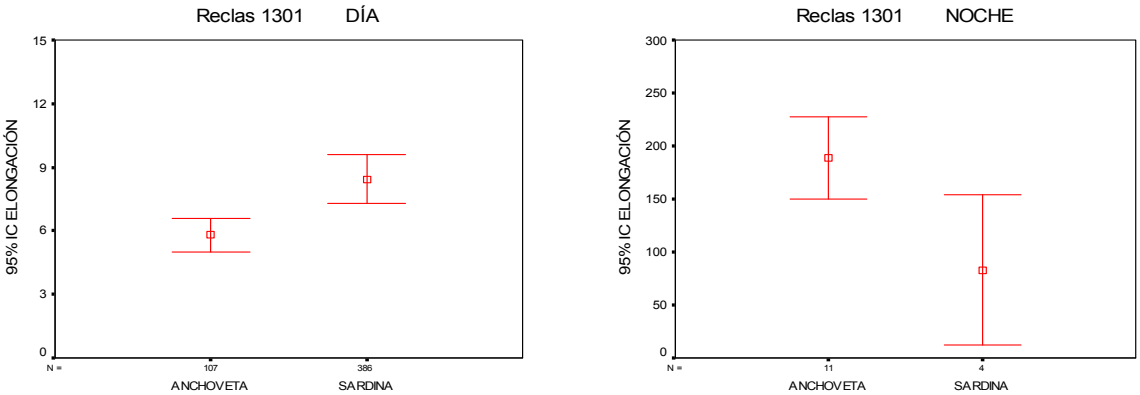


Figura 153. Valores promedio e Intervalo de confianza de la elongación de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

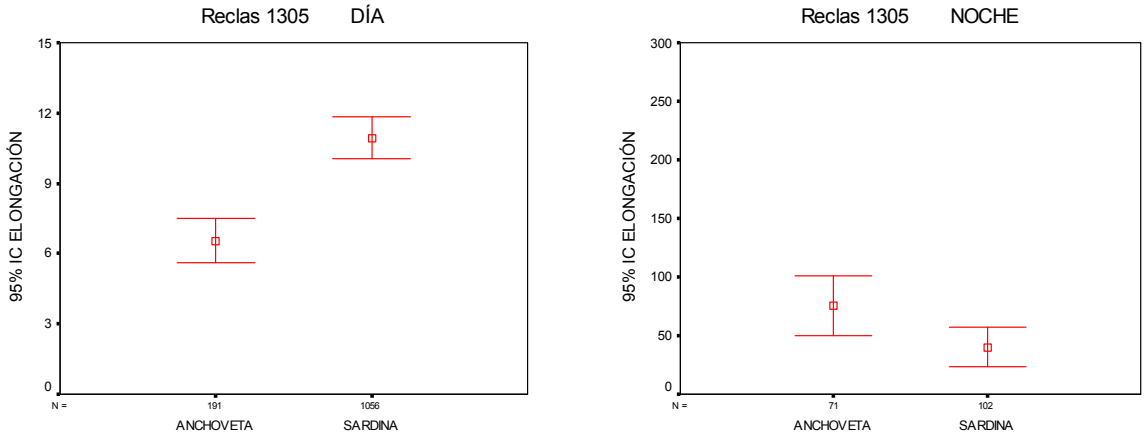


Figura 154. Valores promedio e Intervalo de confianza de la elongación de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

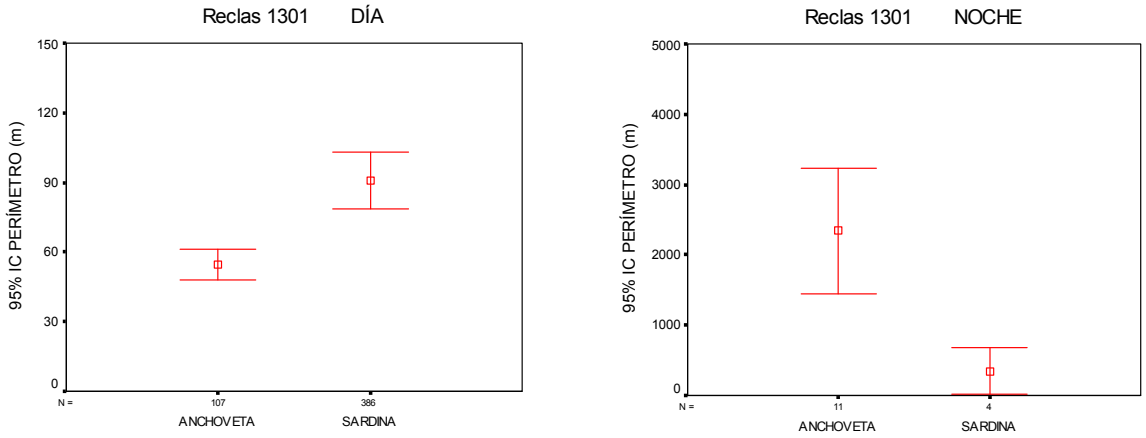


Figura 155. Valores promedio e Intervalo de confianza del perímetro de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

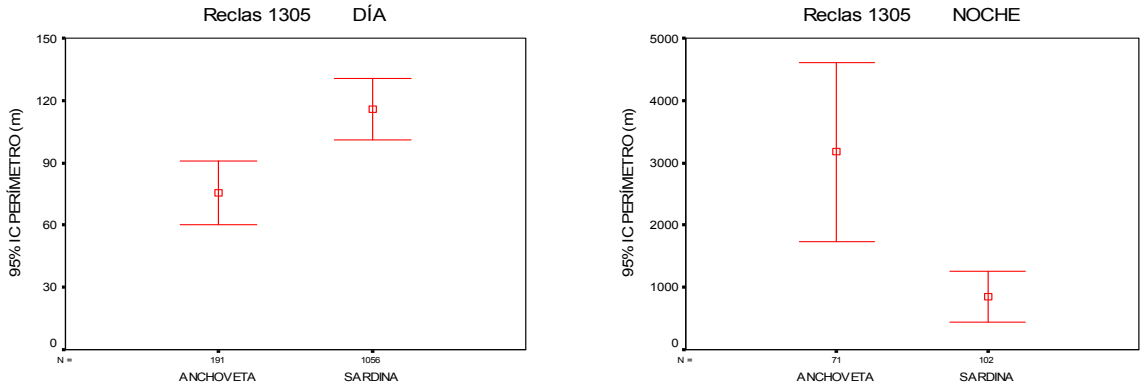


Figura 156. Valores promedio e Intervalo de confianza del perímetro de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

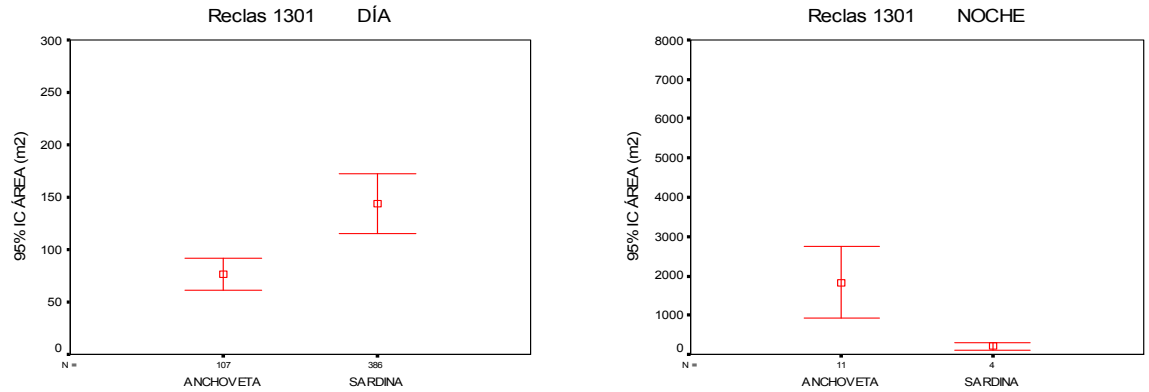


Figura 157. Valores promedio e Intervalo de confianza del área de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

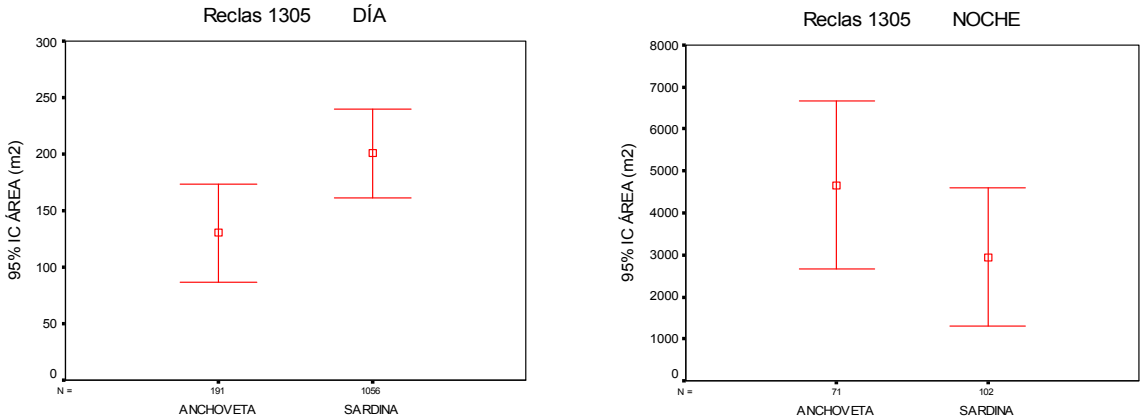


Figura 158. Valores promedio e Intervalo de confianza del área de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

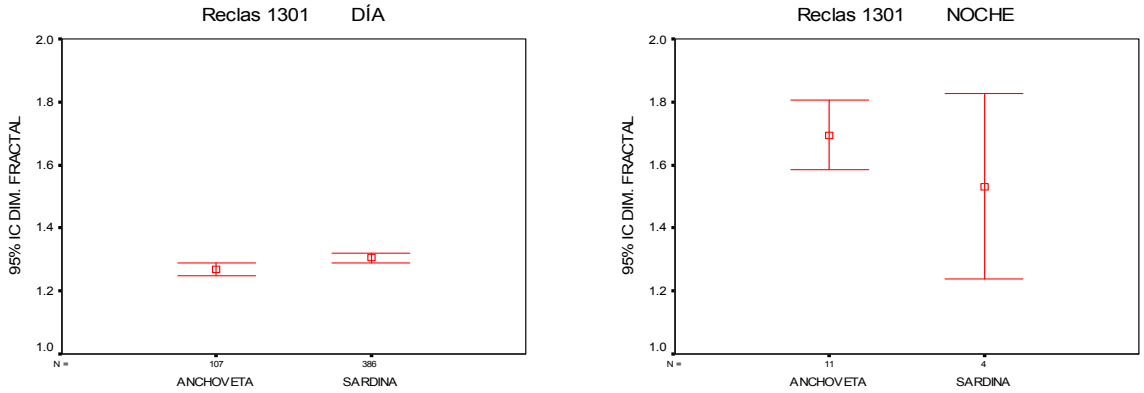


Figura 159. Valores promedio e Intervalo de confianza de la dimensión fractal de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

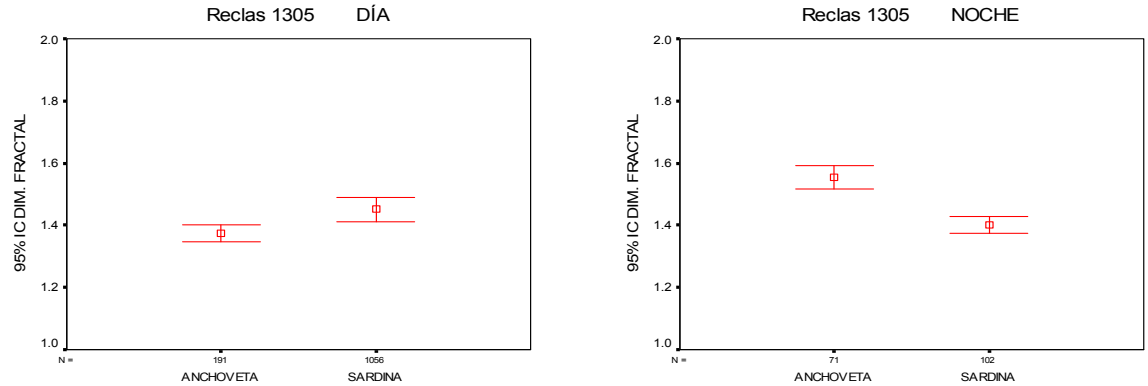


Figura 160. Valores promedio e Intervalo de confianza de la dimensión fractal de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

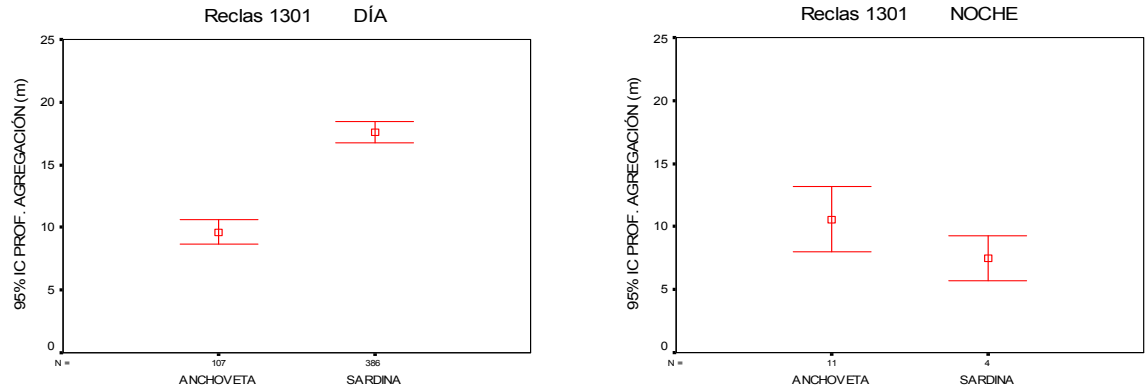


Figura 161. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

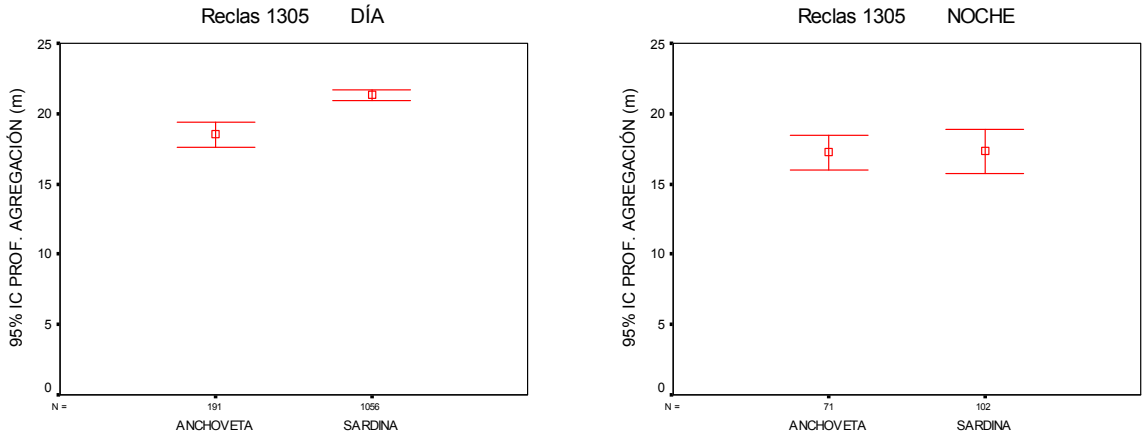


Figura 162. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

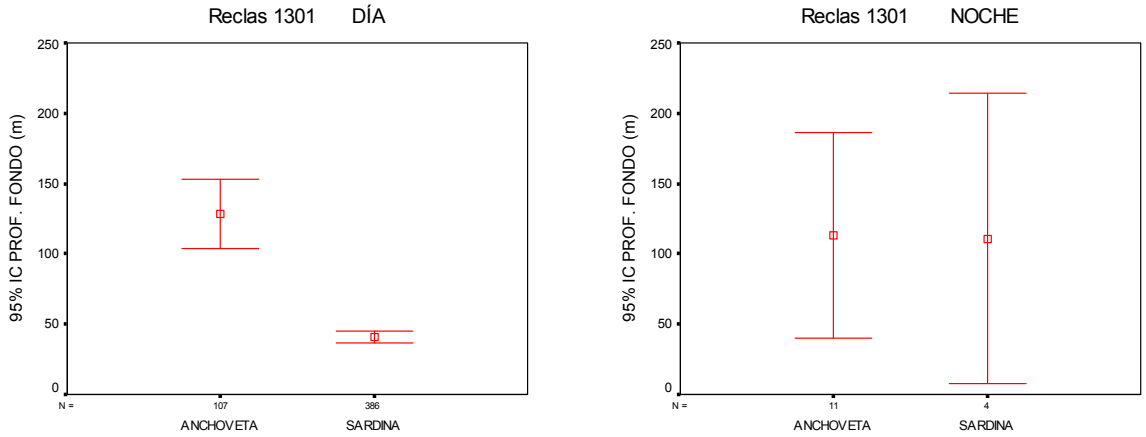


Figura 163. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad del fondo para sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

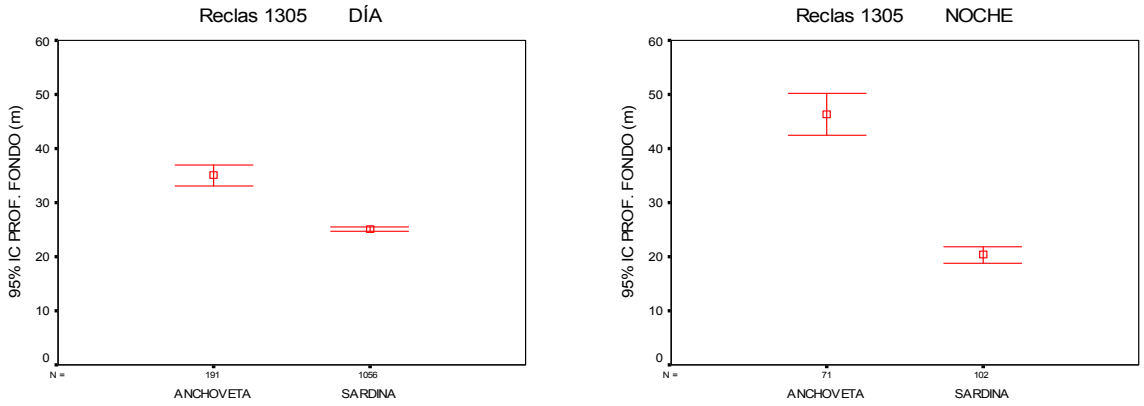


Figura 164. Valores promedio e Intervalo de confianza de la profundidad del fondo para sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305

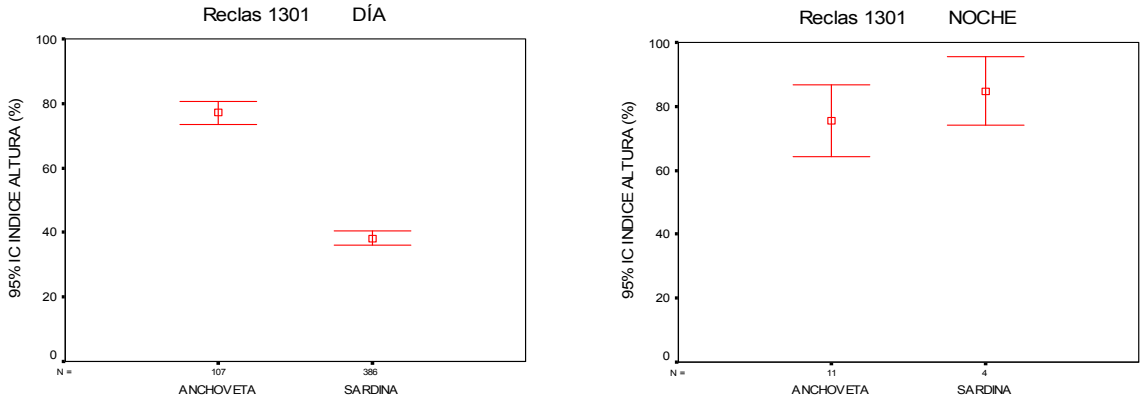


Figura 165. Valores promedio e Intervalo de confianza del índice de altura de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

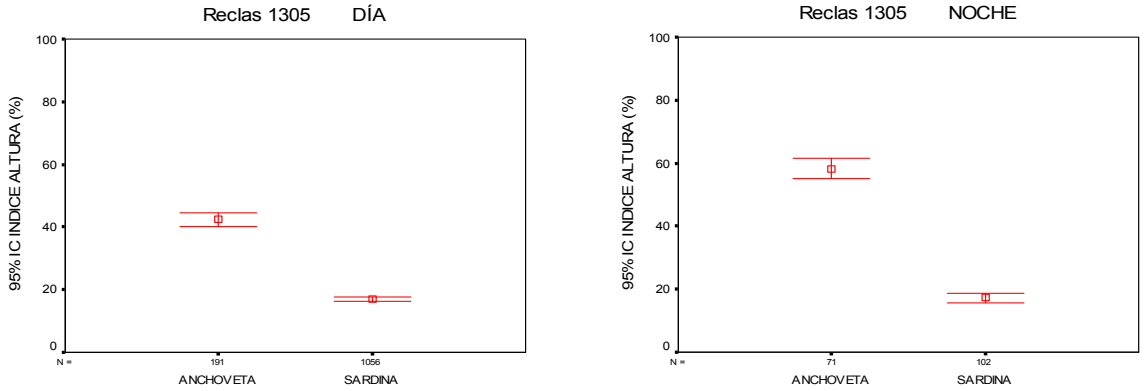


Figura 166. Valores promedio e Intervalo de confianza del índice de altura de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

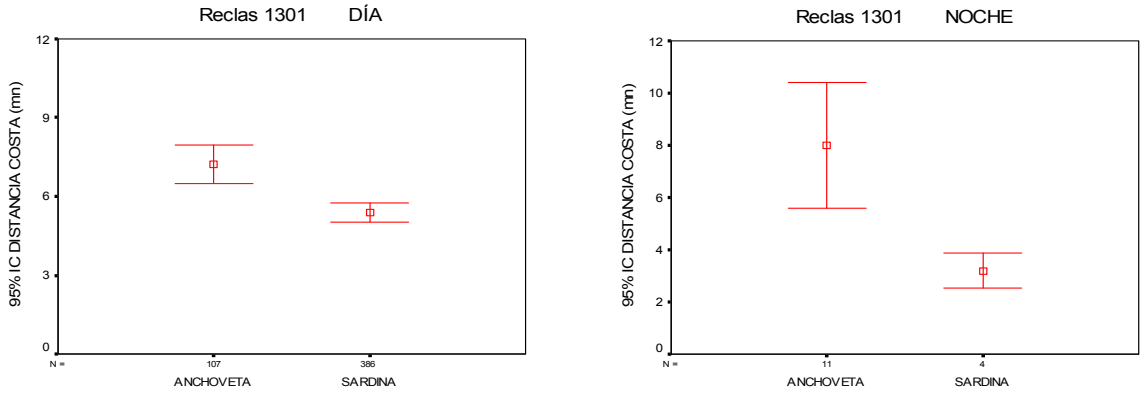


Figura 167. Valores promedio e Intervalo de confianza de la distancia a la costa de las agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

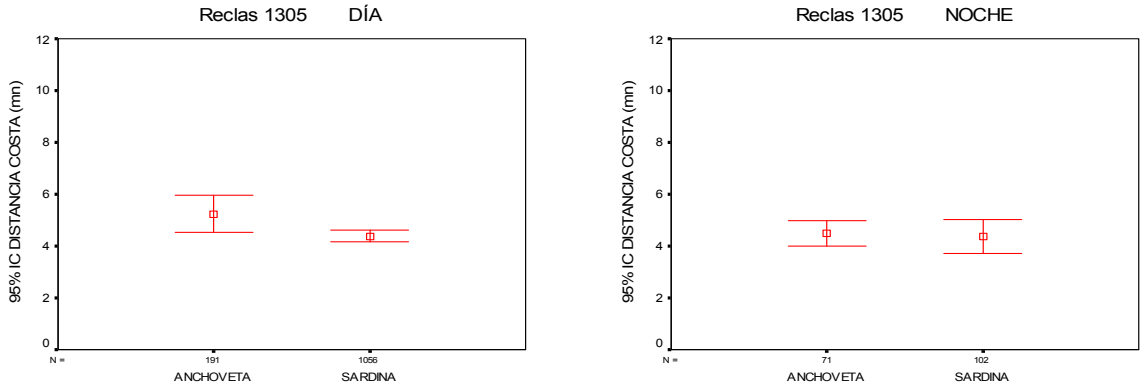


Figura 168. Valores promedio e Intervalo de confianza de la distancia a la costa de las agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305

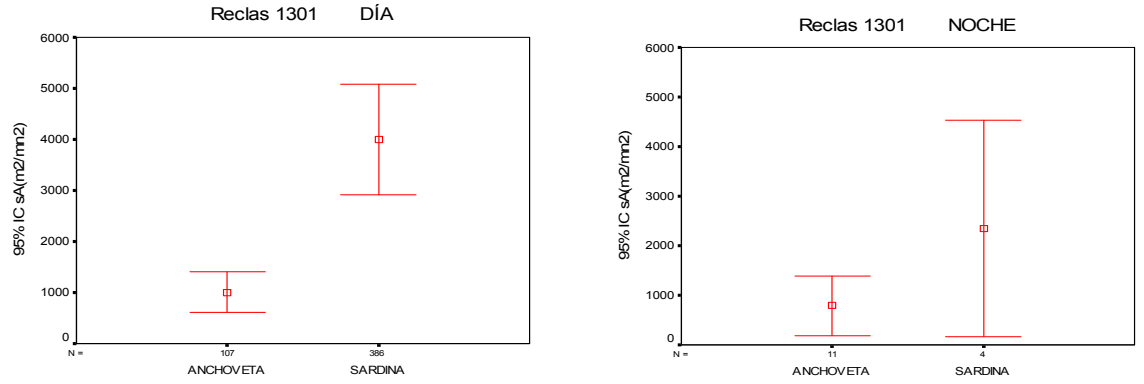


Figura 169. Valores promedio e Intervalo de confianza de los valores de s_A de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

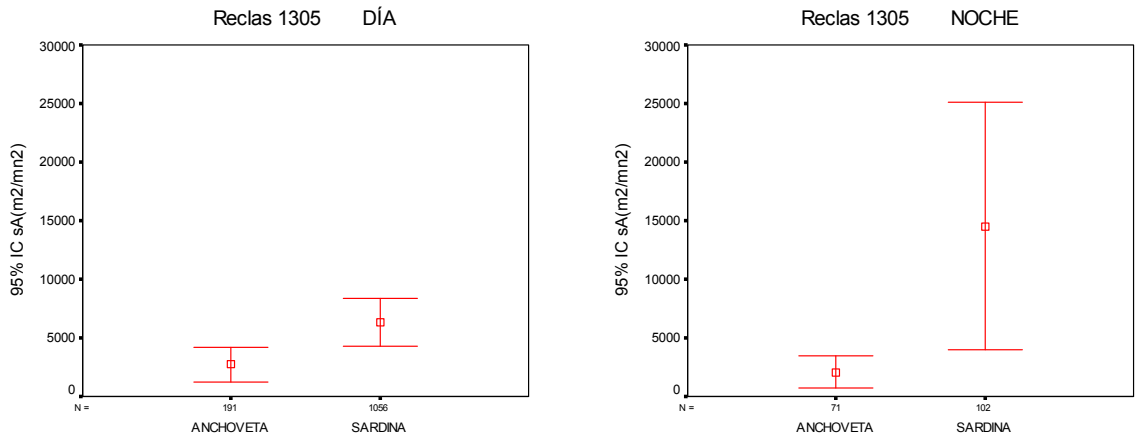


Figura 170. Valores promedio e Intervalo de confianza de los valores de s_A de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

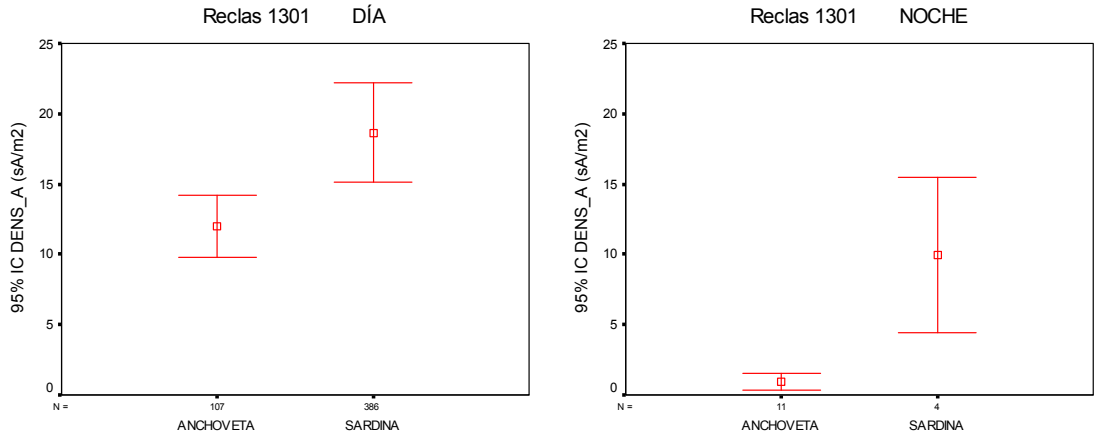


Figura 171. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad acústica de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

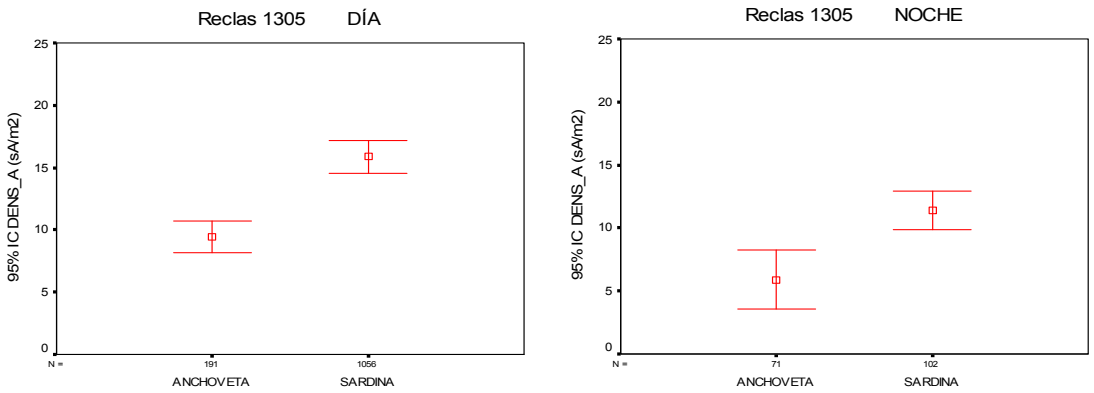


Figura 172. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad acústica de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

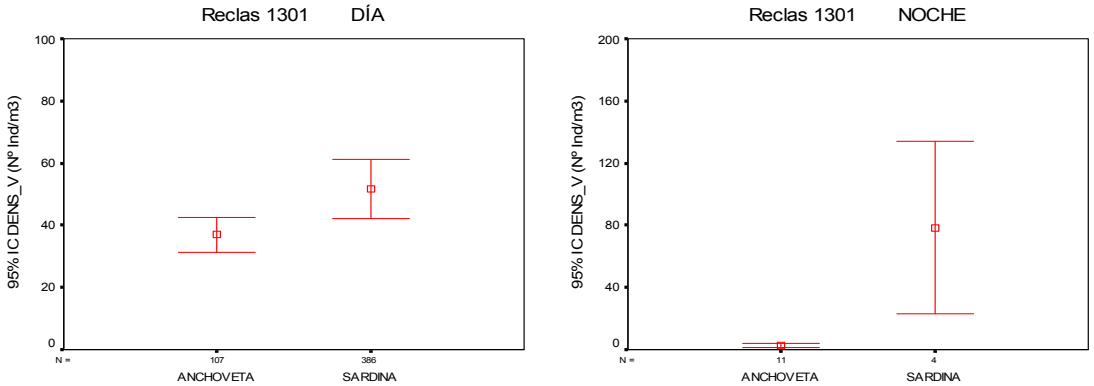


Figura 173. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1301.

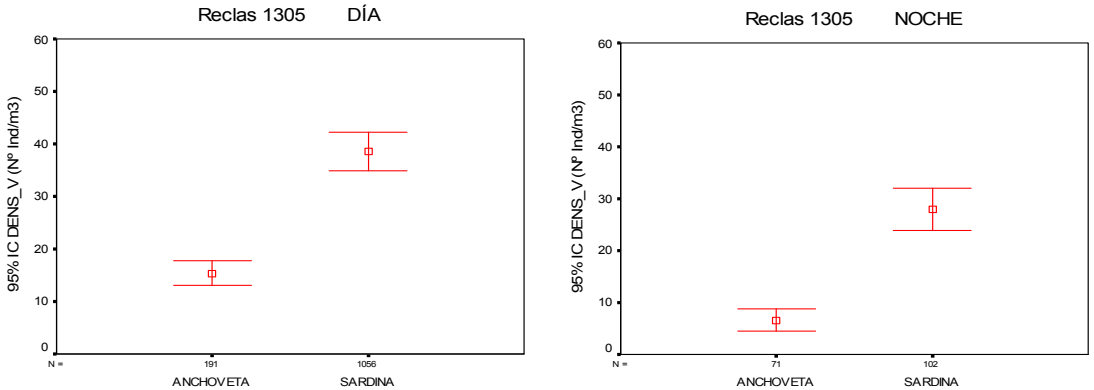


Figura 174. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta, caso diurno y nocturno, Reclas 1305.

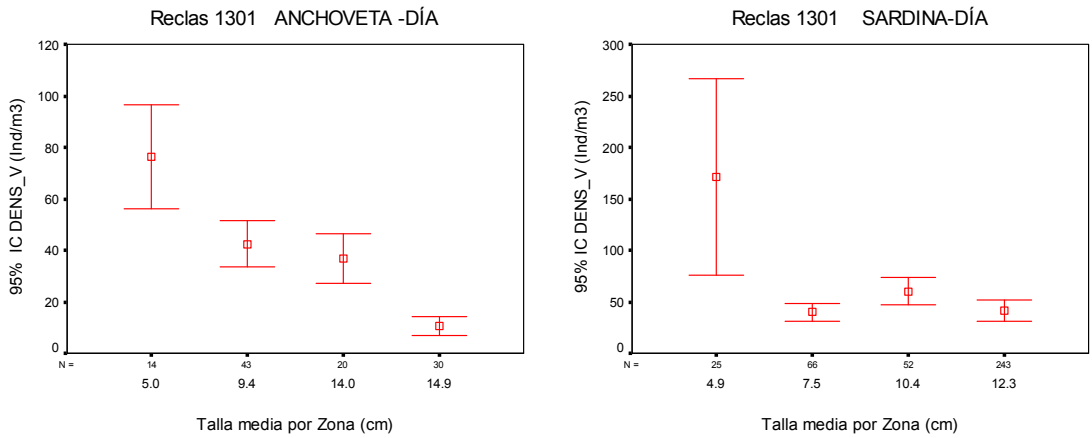


Figura 175. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta según talla media por zona, caso diurno, Reclas 1301.

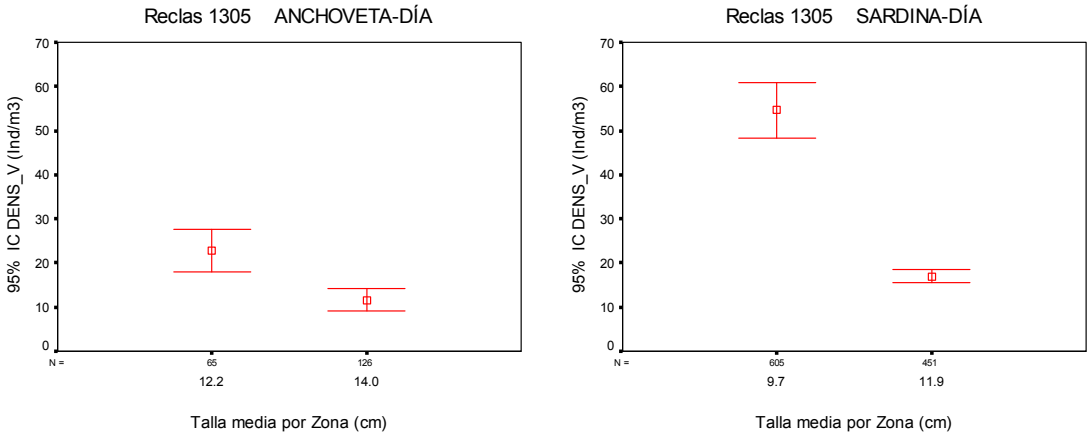


Figura 176. Valores promedio e Intervalo de confianza de la densidad volumétrica (Ind/m^3) de agregaciones de sardina y anchoveta según talla media por zona, caso diurno, Reclas 1305.

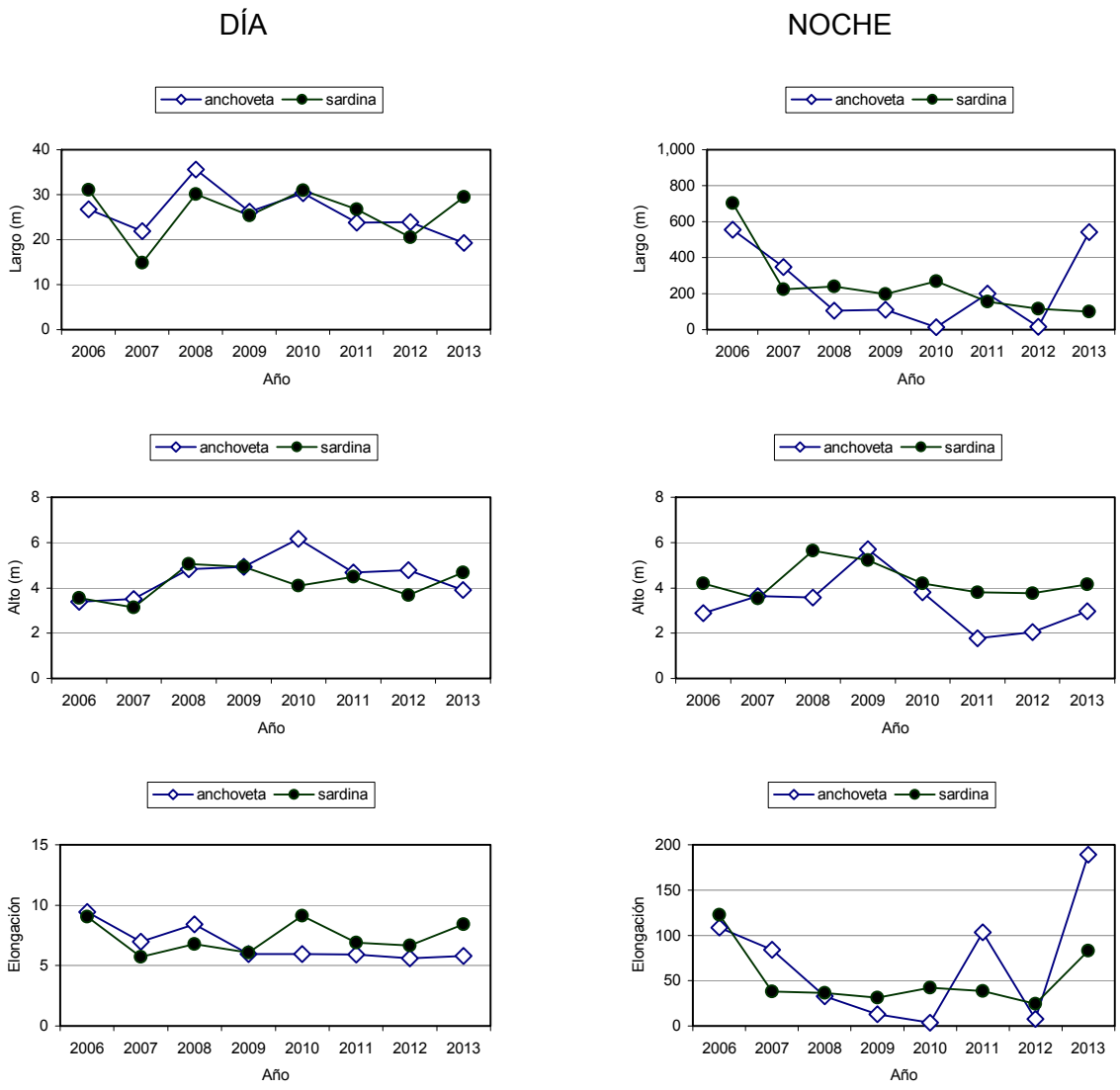


Figura 177. Valores promedio del largo, alto y elongación para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

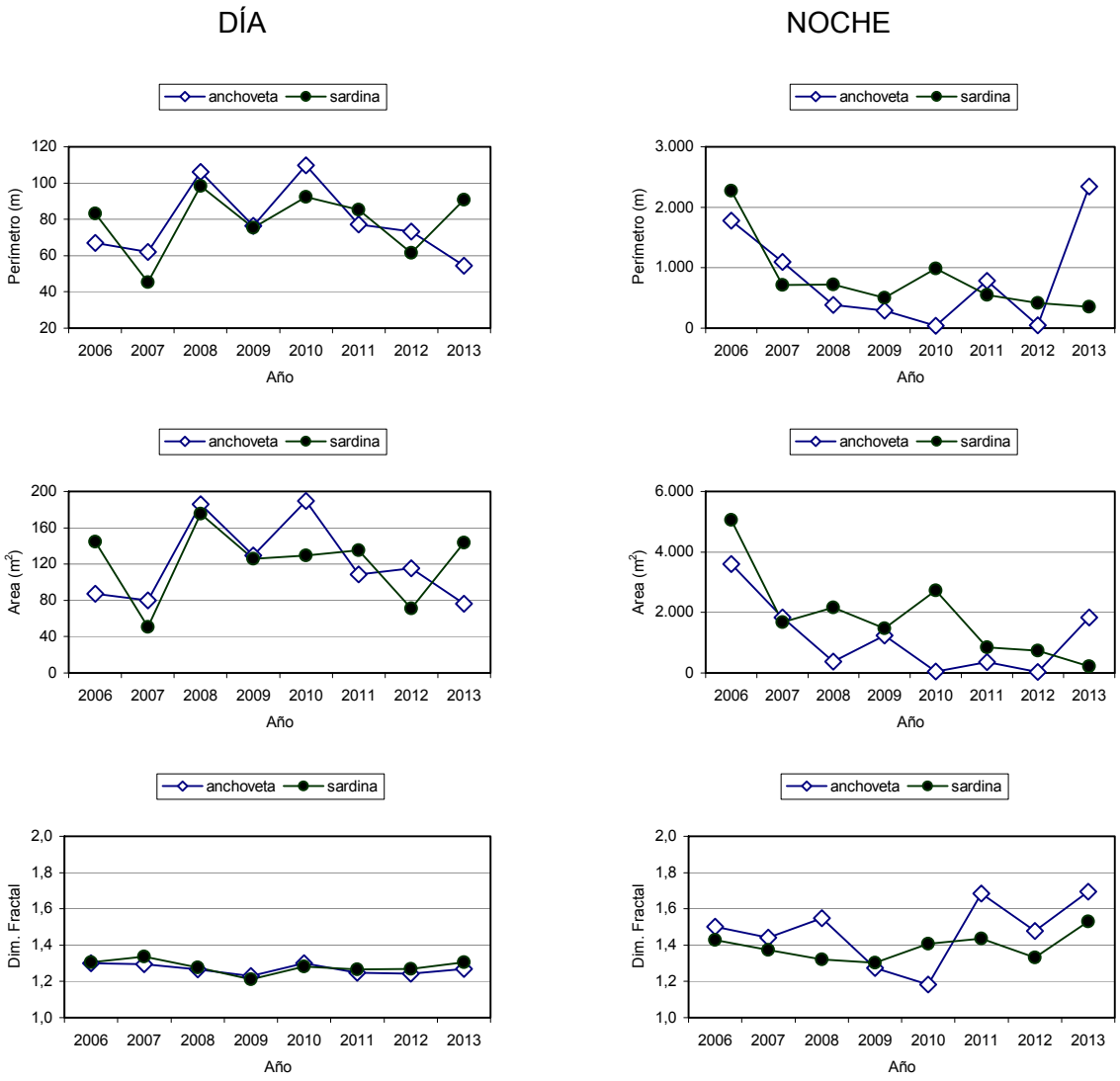


Figura 178. Valores promedio del perímetro, área y dimensión fractal para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

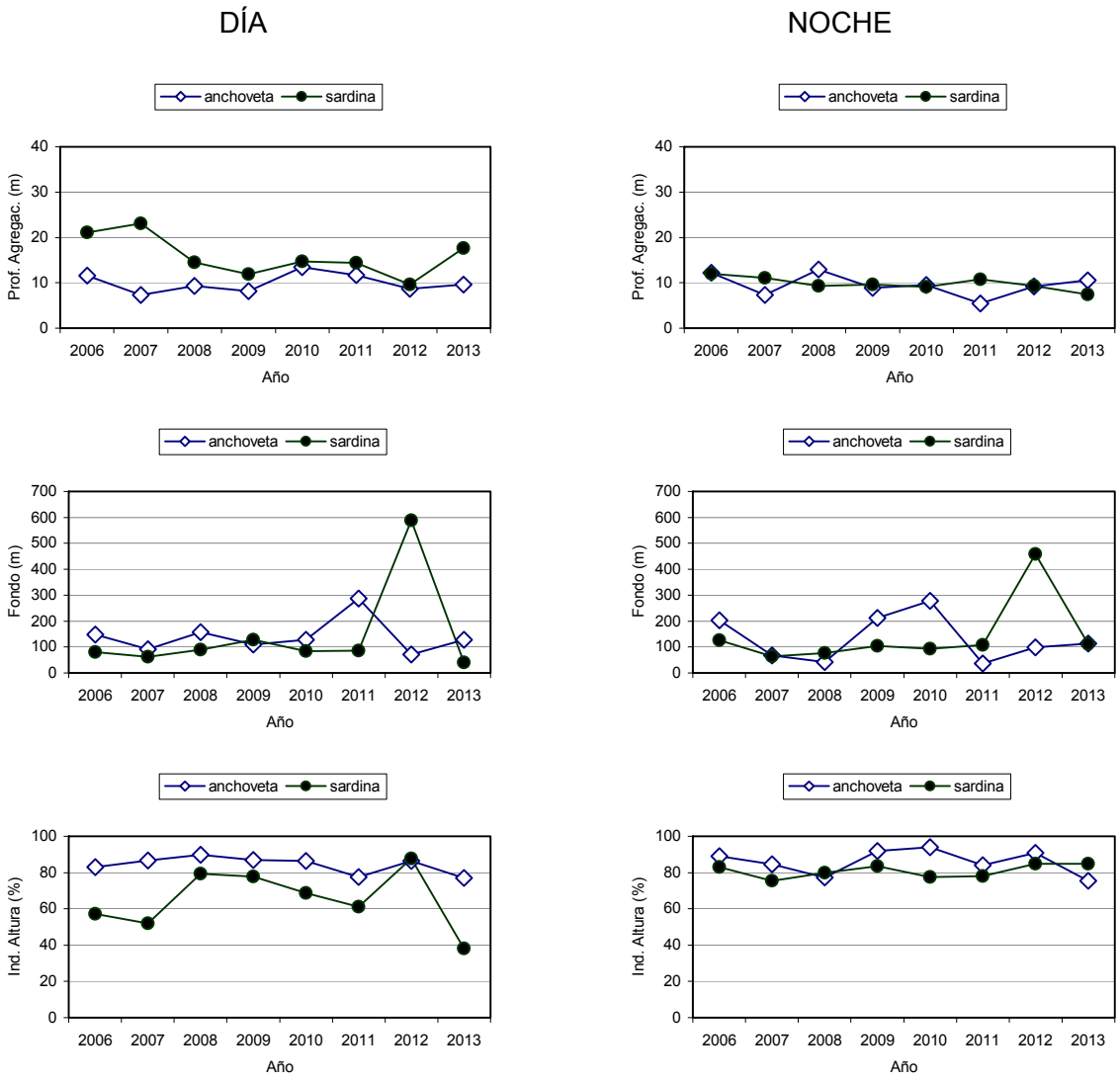


Figura 179. Valores promedio de la profundidad de agregaciones, profundidad del fondo e índice de altura para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

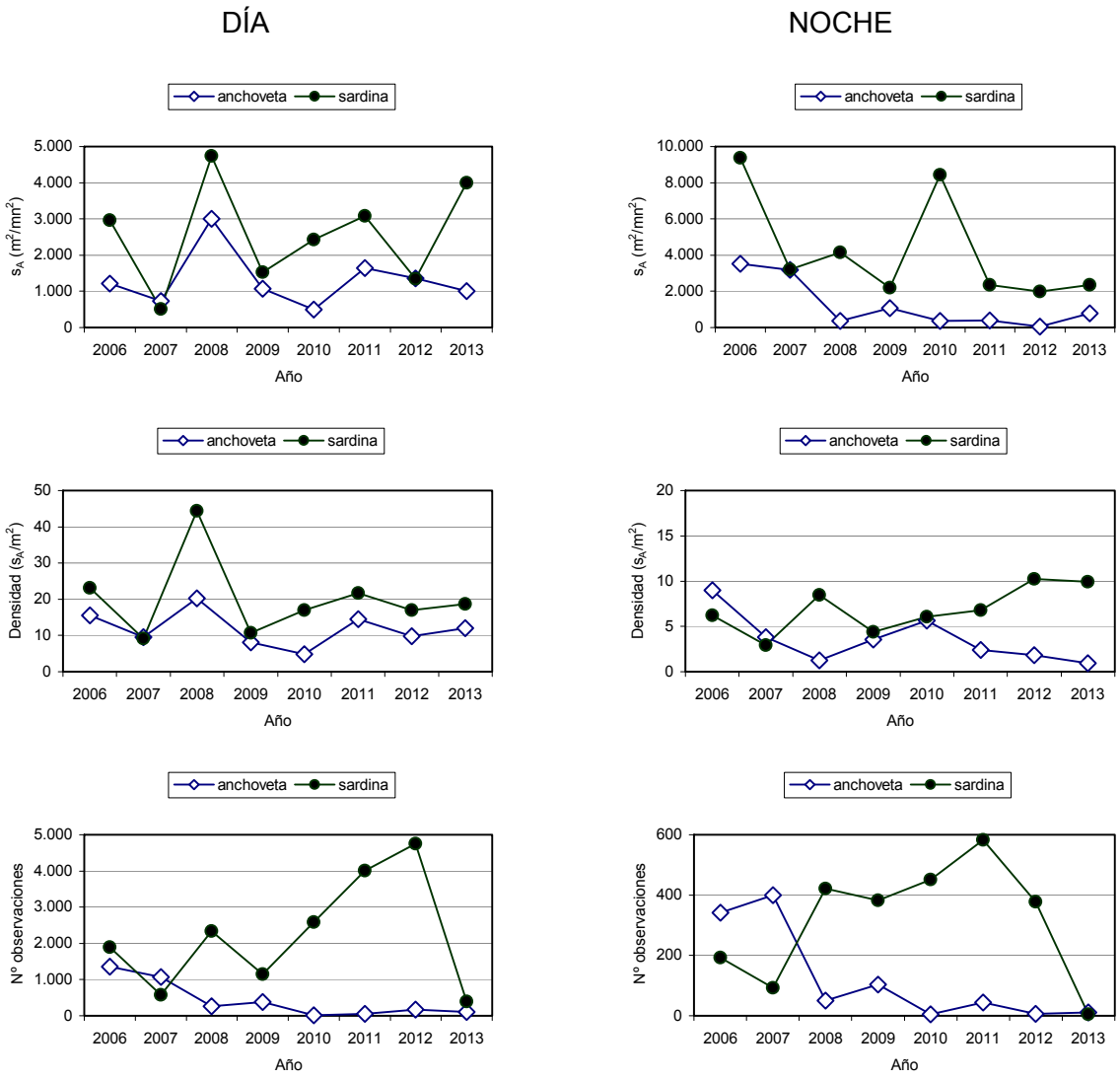


Figura 180. Valores promedio de la energía retrodispersada s_A, densidad y número de observaciones para anchoveta y sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano años 2006-2013.

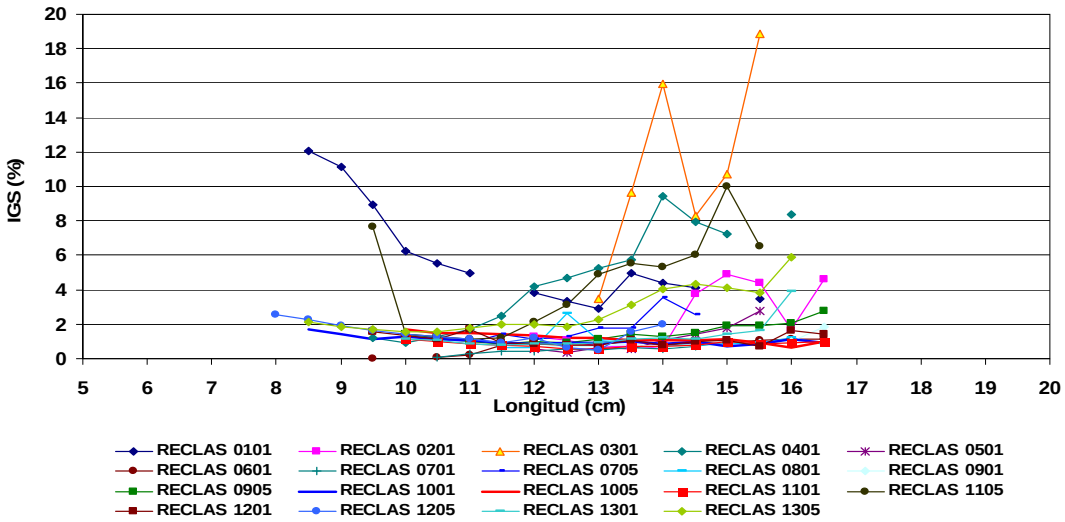


Figura 181. IGS promedio de sardina común por talla, obtenidos en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

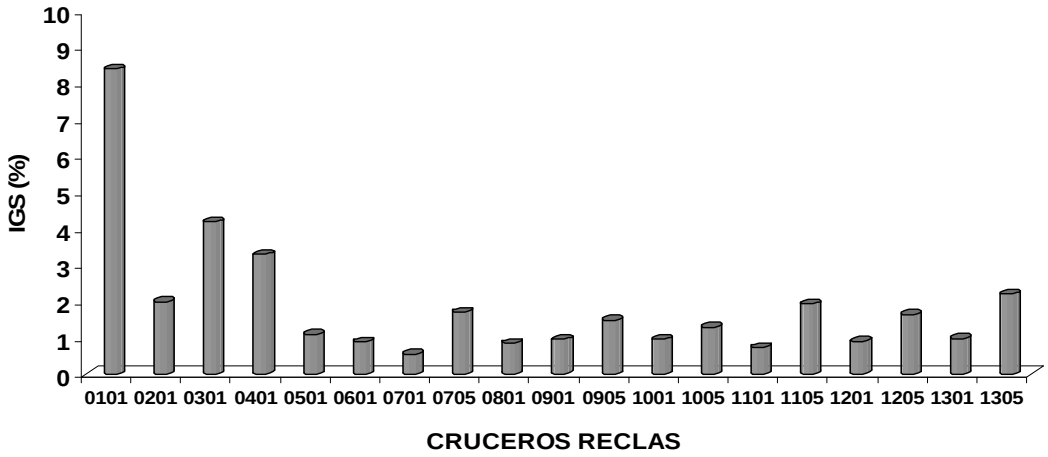


Figura 182. IGS promedio de sardina común, obtenidos en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

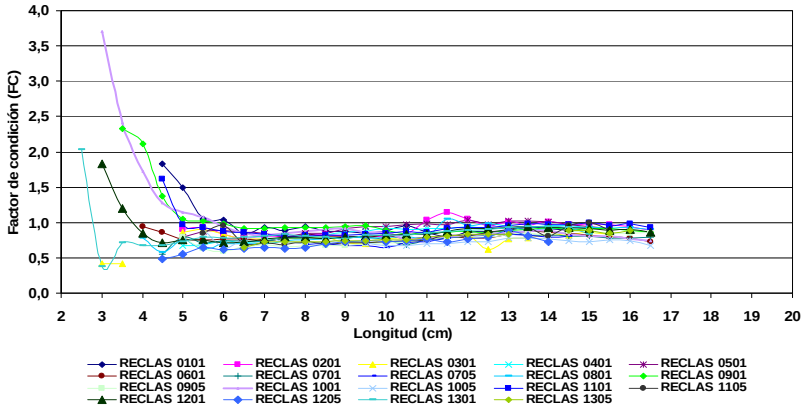


Figura 183. Factor de condición de sardina común por talla, obtenidos durante los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

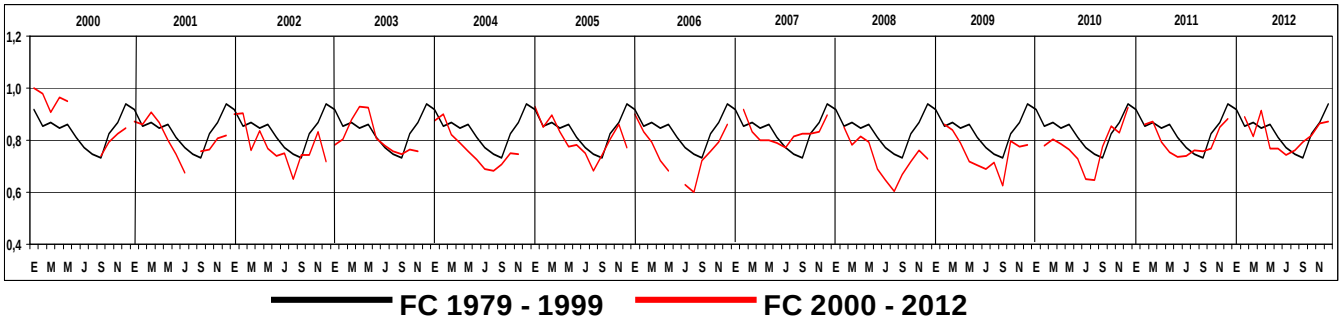


Figura 184. Factor de condición histórico de sardina común desde el año 2000 al 2012 (datos obtenidos de la pesquería).

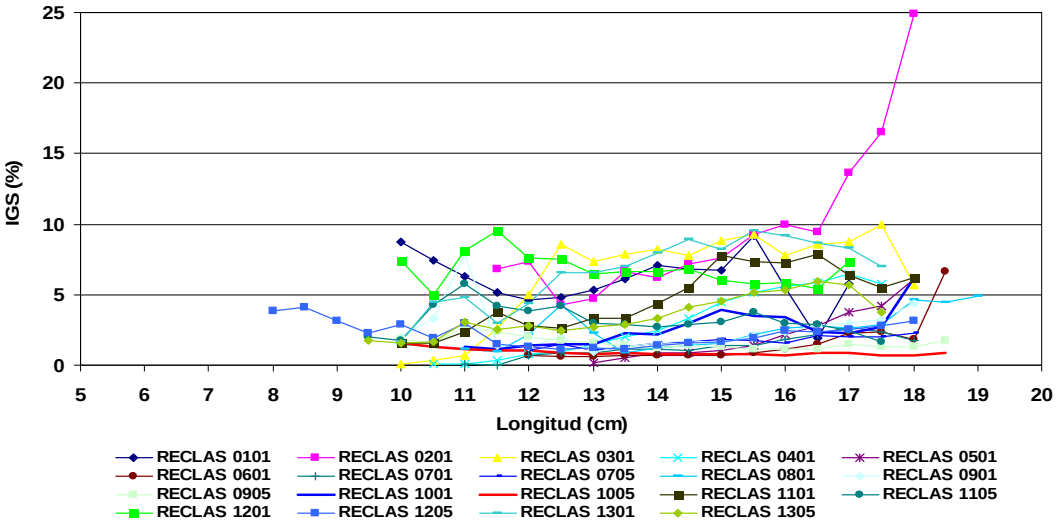


Figura 185. IGS promedio de anchoveta por talla, obtenido en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

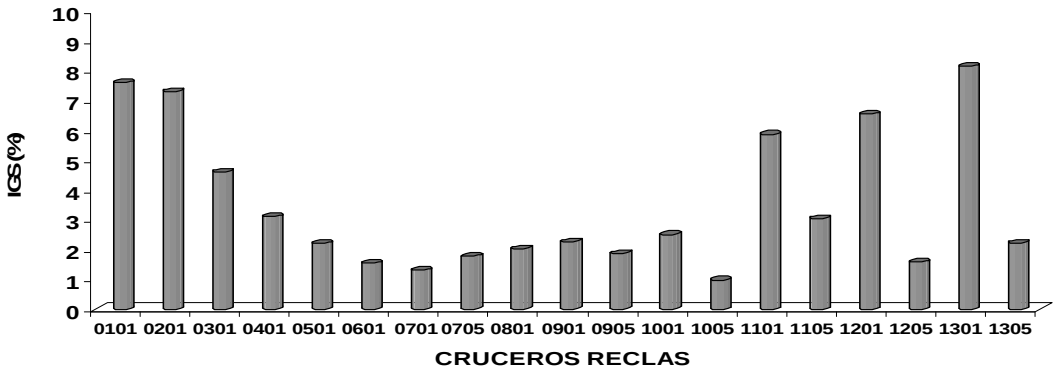


Figura 186. IGS promedio de anchoveta, obtenido en los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

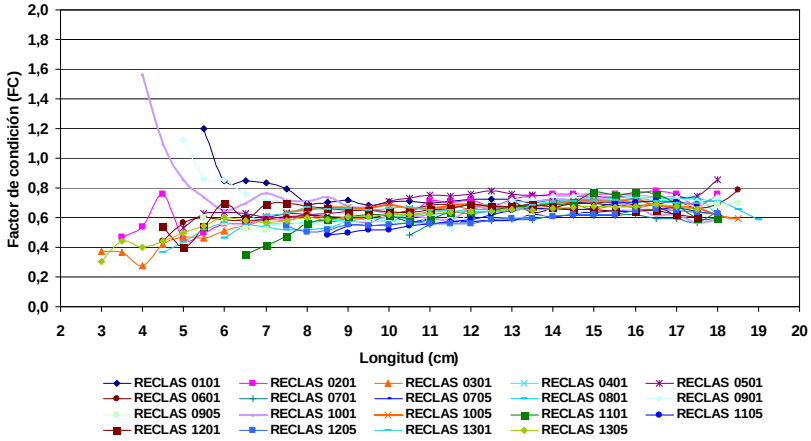


Figura 187. Factor de condición de anchoveta por talla, obtenidos durante los cruceros RECLAS 0101 a 1305.

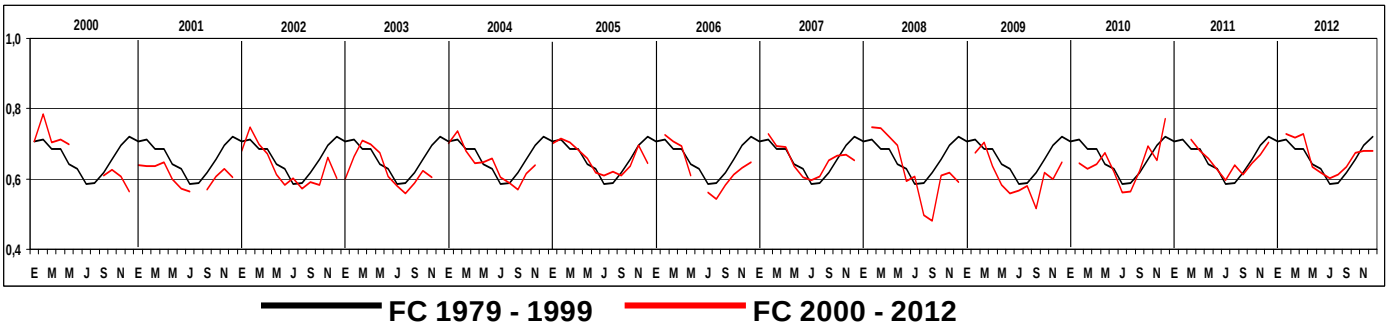


Figura 188. Factor de condición histórico de anchoveta desde el año 2000 al 2012 (datos obtenidos de la pesquería).

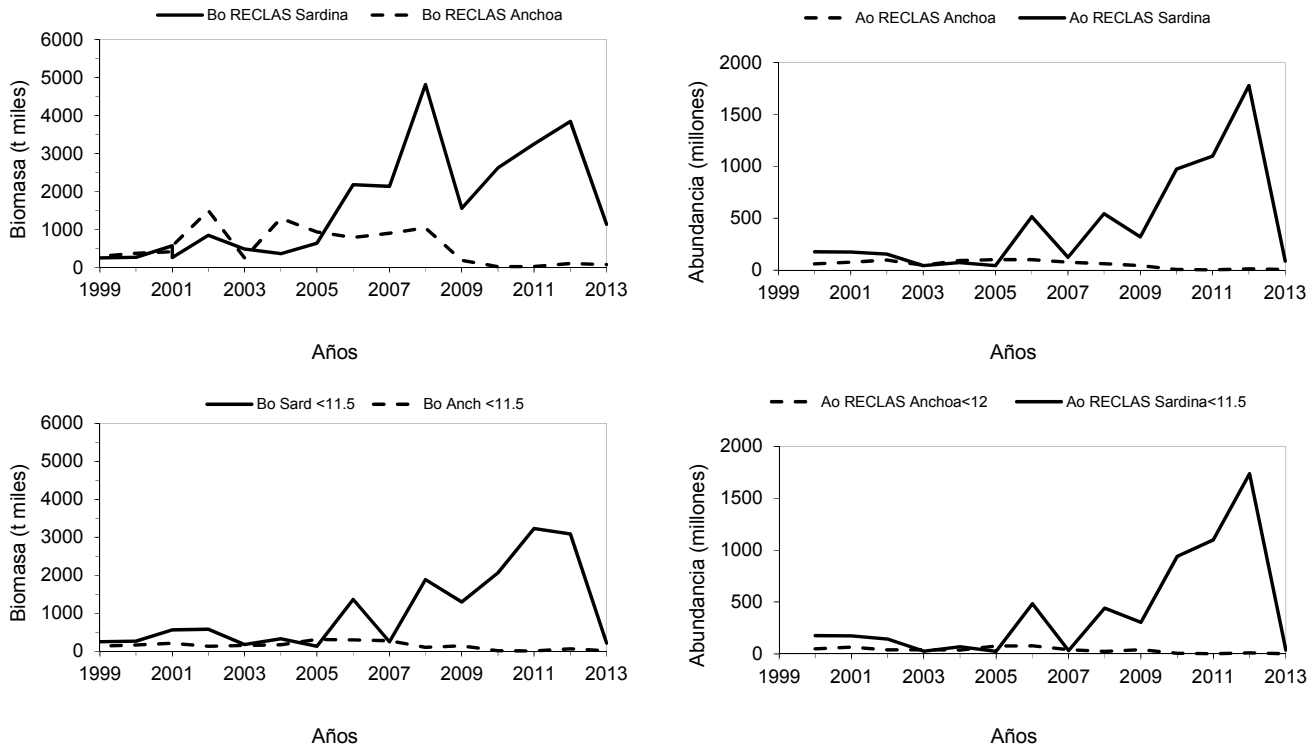


Figura 189. Estimaciones de la biomasa y abundancia de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur en los veranos del periodo 2000-2013.

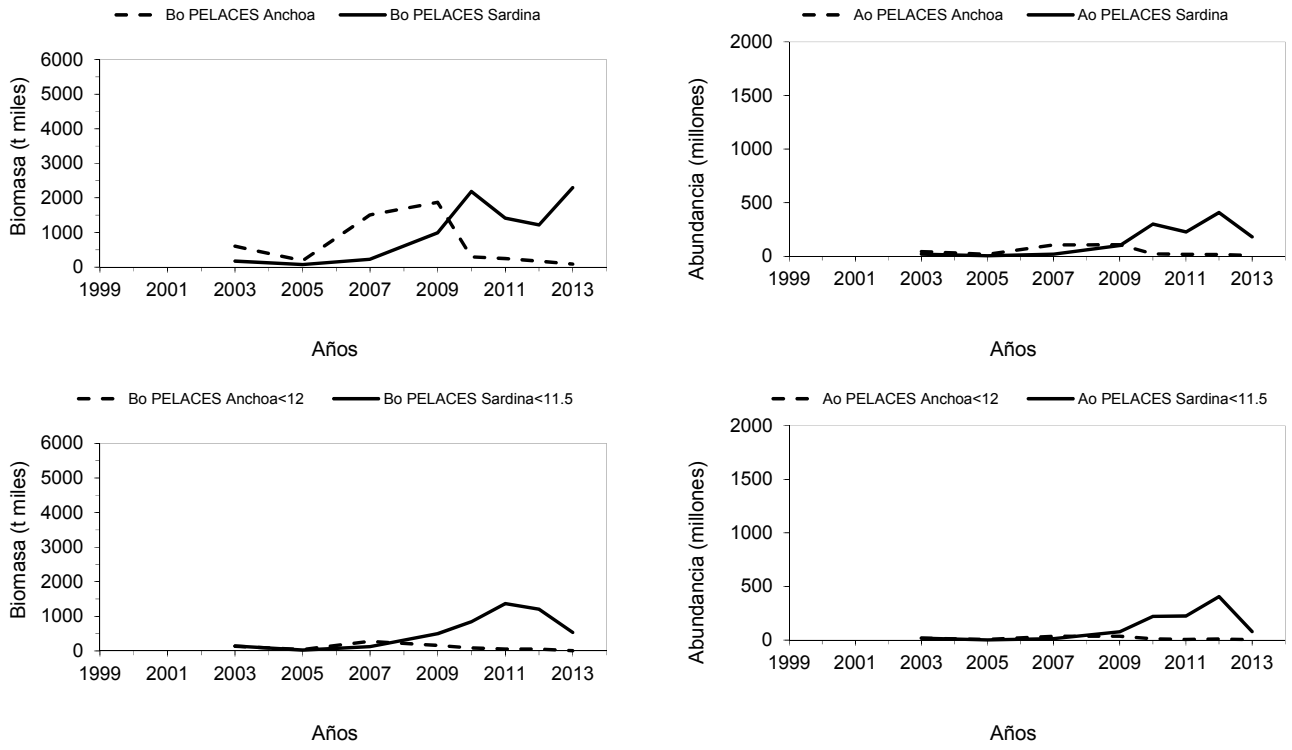


Figura190. Estimaciones de la biomasa y abundancia de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur en los otoños del periodo 2003-2013.

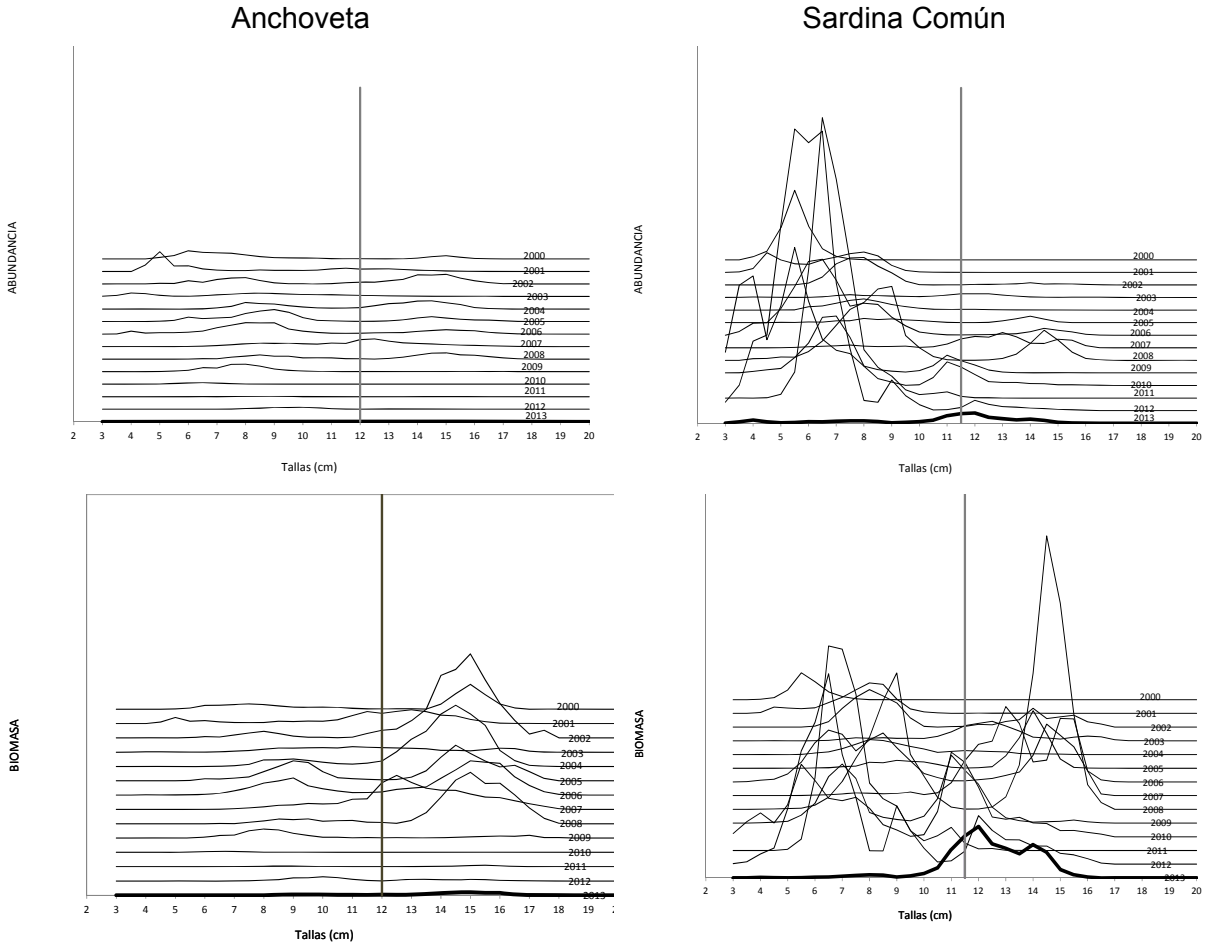


Figura191. Estructura de talla histórica de la abundancia y biomasa acústica de anchoveta y sardina común en los veranos en la zona centro-sur de Chile , periodo 2000-2013.

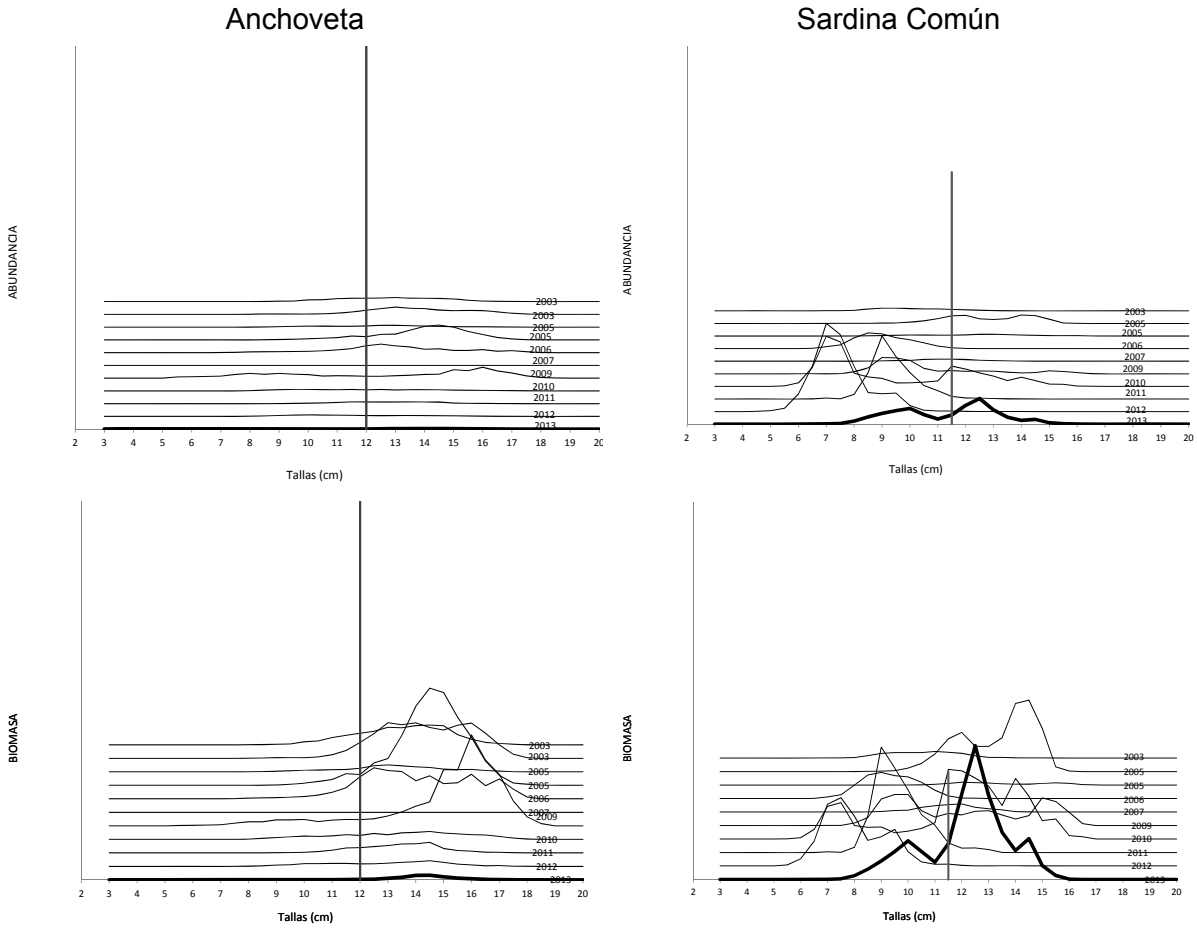


Figura 192. Estructura de talla histórica de la abundancia y biomasa acústica de anchoveta y sardina común en los otoños en la zona centro-sur de Chile , periodo 2003-2013.

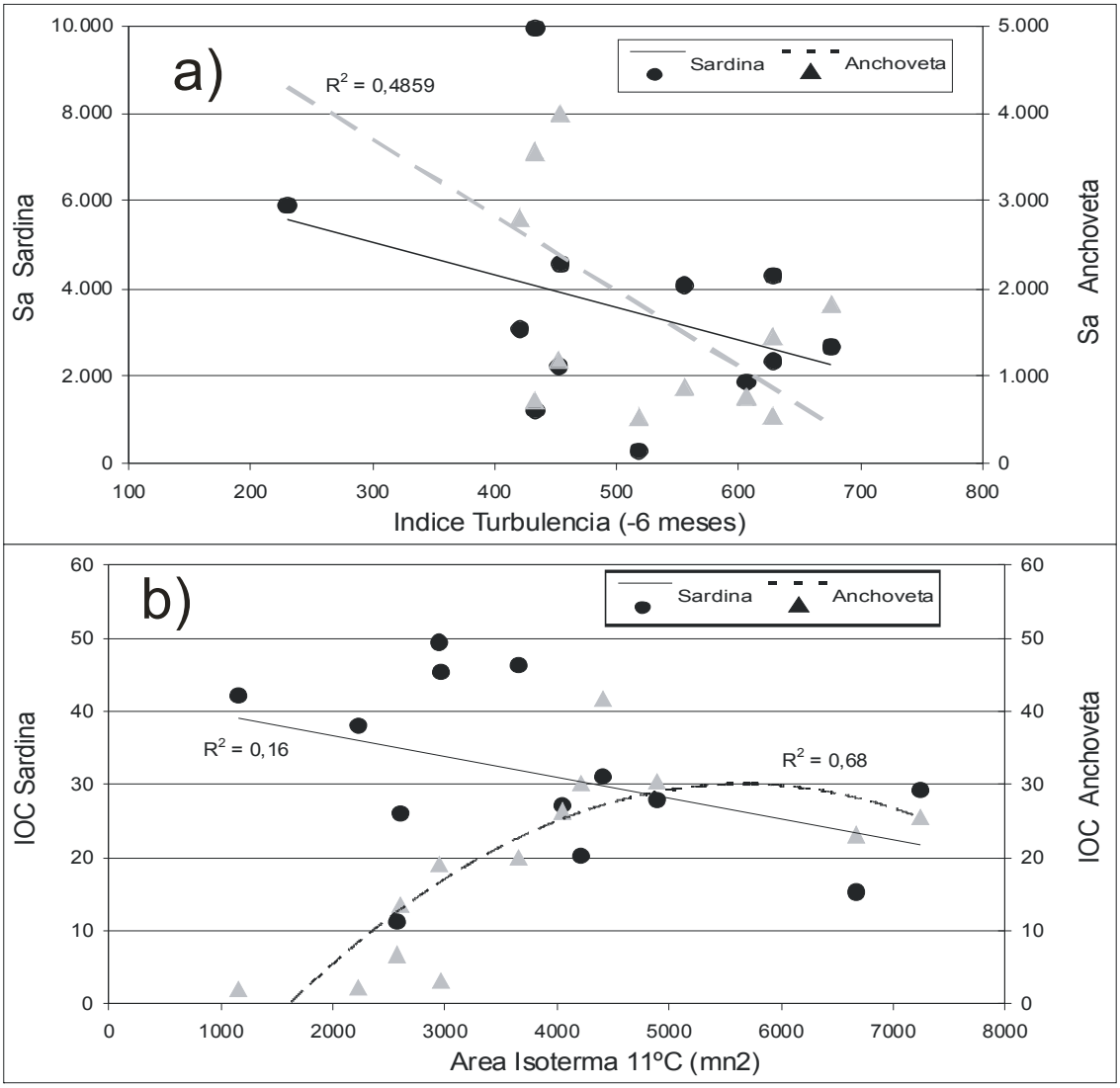


Figura 193. a) Densidad promedio en función del índice de turbulencia y b) Índice de ocupación (IOC) en función de área de la isoterma de 11ºC.

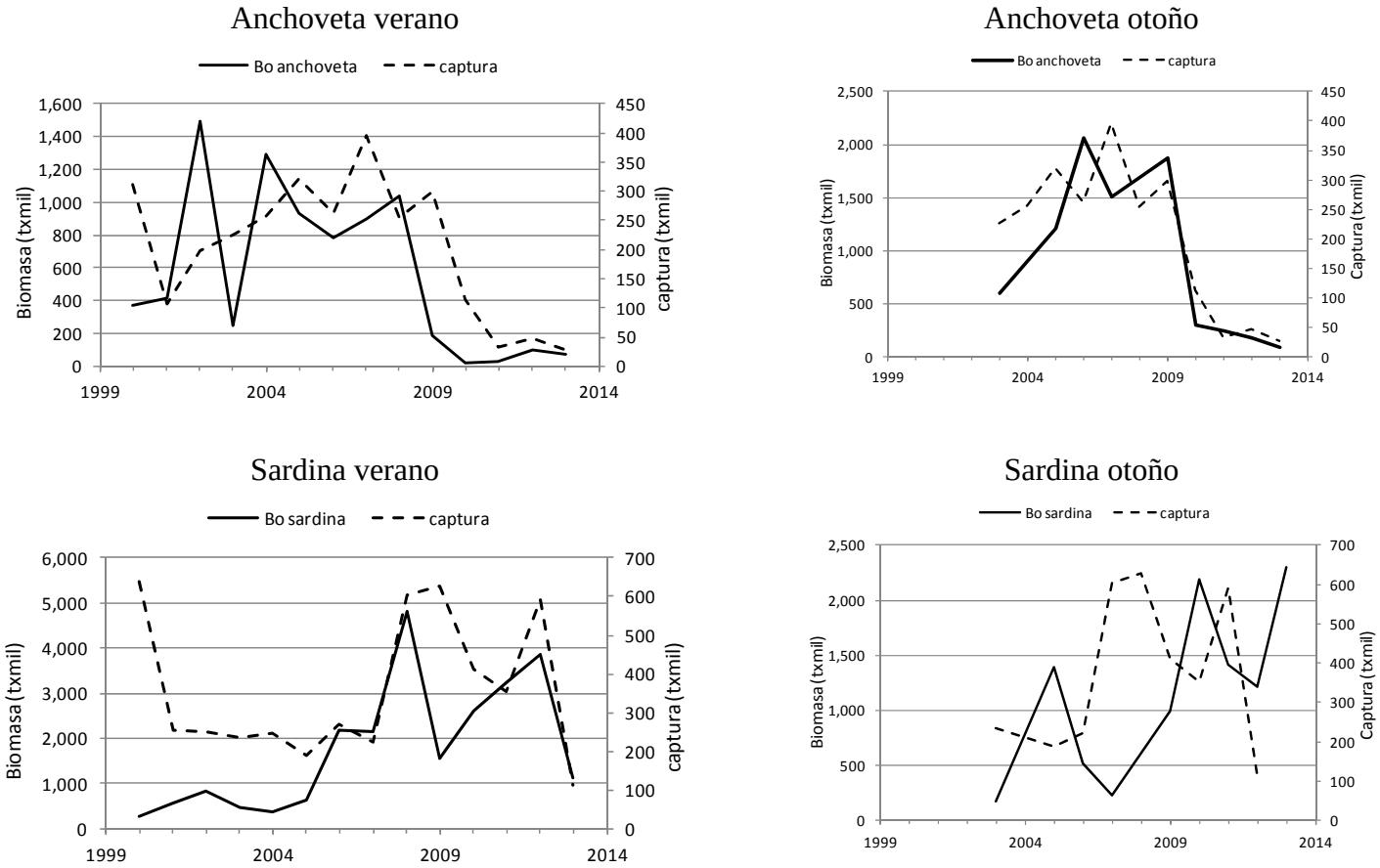
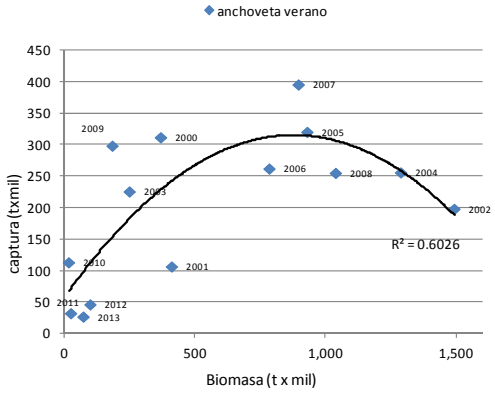
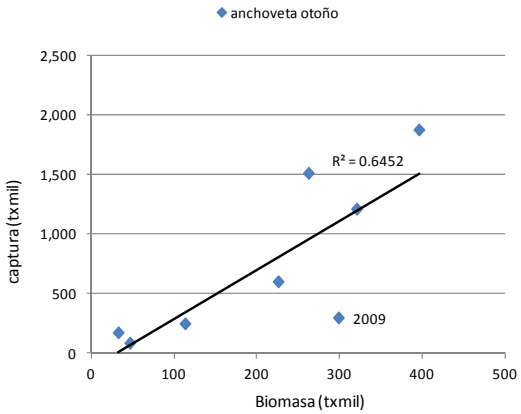


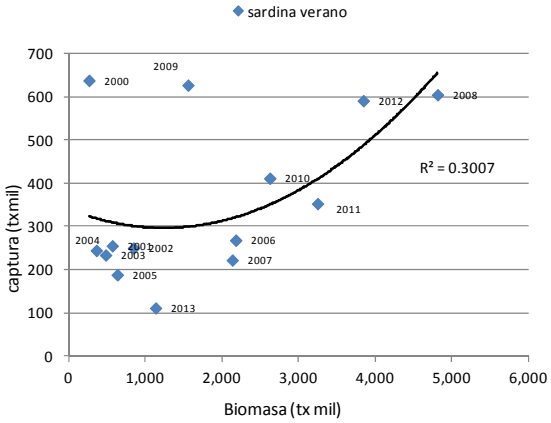
Figura 194. Series de tiempo de las capturas anuales y biomasas acústicas de anchoveta y sardina común para los periodos de verano y otoño.

Anchoveta





Sardina común



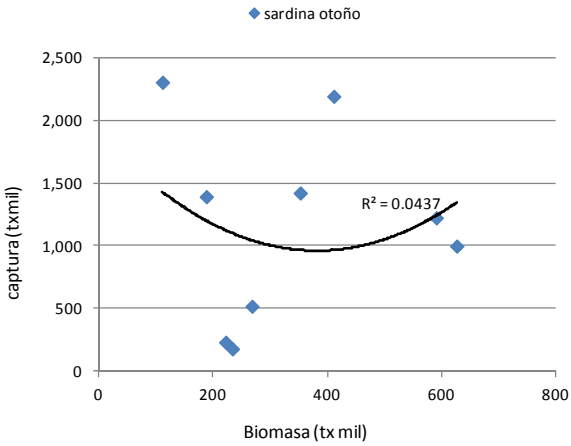


Figura 195. Relaciones entre biomasa y las la captura anual y las biomasas de anchoveta y sardina común estimadas en verano y otoño.

T A B L A S

Tabla 1
Categorías por densidad.

Categoría	Intervalo (T/mn²)	Calificación de densidad
I	1 - 75	Muy baja
II	76 - 150	Baja
III	151 - 300	Densa
IV	301 - >	Muy densa

Tabla 2.
Listado de especies y géneros de componentes del fitoplancton identificado en el área y período de estudio. Crucero Enero de 2013.

Bacillariophyceae		Dinophyceae	Cyanobacteria	Chlorophyceae
Asterionella japonica	*Golenkina radiata*	*Ceratium furca*	*Microcystis sp.*	*Pediastrum sp*
Biddulphia longicruris	*Navicula sp*	*Ceratium fusus*		
Chaetoceros constriclus	*Nitzschia seriata*	*Dinophysis tripos*		
Chaetoceros decipiens	*Rhabdonema sp.*	*Gymnodinium sp*		
Chaetoceros debilis	*Rhizosolenia sp.*	*Protoperidinium bipes*		
Chaetoceros didymus	*Rhizosolenia setigera*	*Protoperidinium brochis*		
Chaetoceros lorenzianus	*Rhizosolenia styliformis*	*Protoperidinium crasipes*		
Chaetoceros socialis	*Skeletonema sp.*	*Peridinium sp.*		
Corethron hystrix	*Stephanopyxis palmeriana*			
Coscinodiscus sp	*Schroderella delicatula*			
Coscinodiscus centralis	*Thalassiosira aestivalis*			
Coscinodiscus marginatus	*Thalassiosira subtilis*			
Coscinosira polychorda	*Thalassiosira tenera*			
Ditylum brightwellii	*Thalassiothrix nitzschioides*			
Eucampia cornuta				

Tabla 3.

Cuadro de presencia-ausencia de las especies fitoplanctónicas identificadas por estación de muestreo, para el área y período de estudio. Crucero Enero de 2013.

| Estacion | Transecta | DD | MM | AA | Bacillariophyceae | | |

Tabla 4.
Densidad, frecuencia de ocurrencia y abundancia relativa de los principales géneros de diatomeas y dinoflagelados presentes en las submuestras analizadas para el área y período de estudio. DE= Desviación estándar, CV= Coeficiente de variación. Crucero Enero de 2013.

Identificación	Estaciones positivas	Densidad * 10^3 (células ml)			Frecuencia ocurrencia	Abundancia relativa
		Promedio	DE	CV		
Nitzschia	82	197,6	295,6	1,5	66,1	39,6
Chaetoceros	66	171,3	189,8	1,1	53,2	27,6
Thalassiosira	52	178,8	162,2	0,9	41,9	22,7
Skeletonema	32	106,0	95,4	0,9	25,8	8,3
Schroderella	7	55,3	36,5	0,7	5,6	0,9
Navicula	5	12,6	8,0	0,6	4,0	0,2
Protoperidinium	3	12,0	5,2	0,4	2,4	0,1
Coscinodiscus	2	9,0	0,0	0,0	1,6	0,0
Biddulphia	2	18,0	0,0	0,0	1,6	0,1
Asterionella	2	54,0	12,7	0,2	1,6	0,3
Thalassiothrix	1	36,0	-	-	0,8	0,1
Ceratium	1	18,0	-	-	0,8	0,0

Tabla 5.
Contribución (Abundancia relativa, %) de los principales componentes del fitoplancton para el período 2003-2013.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Skeletonema	59,6	78,2	82,0	94,8	50,2	48,2	78,3	35,5	17,1	12,7	8,4
Chaetoceros	30,0	14,4	10,2	0,5	12,4	37,8	10,6	54,4	62,3	2,8	28,0
Thalassiosira	3,0	3,5	2,6	1,3	33,0	11,4	10,8	9,1	15,0	82,1	23,0
Nitzschia	7,3	1,3	4,1	3,3	3,8	2,3	0,2	1,0	4,7	0,6	40,1

Tabla 6.
Contribución (Abundancia relativa, %) de los principales componentes del fitoplancton en la zona norte y zona sur, para el período 2003-2013.

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Skeletonema	Norte	74,2	82,9	95,7	88,8	44,4	22,8	71,9	39,6	65,7	33,7	3,2
	Sur	25,8	17,1	4,3	11,2	55,6	77,2	28,1	60,4	34,3	66,3	96,8
Chaetoceros	Norte	92,4	71,3	55,0	100,0	53,3	75,0	71,2	77,5	79,6	54,0	5,4
	Sur	7,6	28,7	45,0	0,0	46,7	25,0	28,8	22,5	20,4	46,0	94,6
Thalassiosira	Norte	53,4	55,6	60,8	61,9	54,0	49,2	24,8	51,9	76,6	14,3	2,0
	Sur	46,6	44,4	39,2	38,1	46,0	50,8	75,2	48,1	23,4	85,7	98,0
Nitzschia	Norte	72,8	31,5	29,8	96,3	69,6	89,8	100,0	27,3	8,6	46,4	6,5
	Sur	27,2	68,5	70,2	3,7	30,4	10,2	0,0	72,7	91,4	53,6	93,5

Tabla 7.
Atributos comunitarios (promedio ± d.e.) para los taxa fitoplanctónicos cuantificados en las muestras recolectadas durante el crucero de Enero de 2013.

	Indice	Total	Norte	Sur
Diversidad	Shannon (H')	0,803 ± 0,680	0,477 ± 0,644	1,036 ± 0,609
Riqueza	Margalef R	0,111 ± 0,102	0,056 ± 0,080	0.151 ± 0,098
Uniformidad	Pielou (J)	0,495 ± 0,403	0,335 ± 0,431	0,592 ± 0,334
Dominancia	Simpson (D)	0,674 ± 0,270	0,792 ± 0,272	0,588 ± 0,240

Tabla 8.
Densidad (ind m^{-3}), Ocurrencia (%) y Abundancia relativa (%) de grupos pertenecientes del zooplancton para el área y período de estudio. Crucero Enero de 2013.

	Estaciones		Densidad (ind m^{-3}) Estaciones positivas					
	Totales	Positivas	Min.	Máx.	Promedio	DE	Ocurrencia (%)	Abundancia relativa (%)
HOLOPLANCTON								
Anfípodos	123	87	0,11	23,26	3,19	4,45	70,73	0,27
Apendicularias	123	88	0,11	908,11	37,44	109,19	71,54	3,23
Copépodos	123	123	12,02	16252,90	726,60	1592,92	100,00	87,56
Ctenóforos	123	30	0,04	45,24	2,40	8,17	24,39	0,07
Cumáceos	123	21	0,08	8,62	1,30	2,04	17,07	0,03
Doliólidos	123	5	0,10	12,28	2,58	5,42	4,07	0,01
Estomatópodos	123	39	0,04	4,56	0,55	0,76	31,71	0,02
Eufáusidos	123	64	0,11	41,81	3,12	6,40	52,03	0,20
Foraminíferos	123	26	0,07	9,39	1,52	2,22	21,14	0,04
Heterópodos	123	4	0,15	1,68	0,67	0,70	3,25	0,00
Medusas	123	69	0,06	626,61	17,01	79,59	56,10	1,15
Misidáceos	123	43	0,13	17,77	2,31	3,66	34,96	0,10
Ostrácodos	123	40	0,04	3,63	0,65	0,75	32,52	0,03
Pterópodos	123	1	0,12	0,12	0,12		0,81	0,00
Quetognatos	123	80	0,07	27,53	2,29	3,94	65,04	0,18
Radiolarios	123	58	0,04	12,15	2,38	2,50	47,15	0,14
Salpas	123	31	0,07	3,31	0,71	0,72	25,20	0,02
Sifonóforos	123	39	0,04	5,93	0,62	1,02	31,71	0,02
Tomoptéridos	123	52	0,04	2,38	0,62	0,53	42,28	0,03
MEROPLANCTON								
Calyptopis	123	69	0,15	787,24	21,54	99,48	56,10	1,46
Cifonautas	123	39	0,07	2,23	0,69	0,59	31,71	0,03
Cipris	123	20	0,07	3,81	0,72	1,06	16,26	0,01
Furcilias	123	72	0,04	45,35	2,75	6,35	58,54	0,19
Huevos de invertebrados	123	83	0,10	1202,12	35,73	136,11	67,48	2,91
Huevos de peces	123	57	0,10	327,38	11,59	44,29	46,34	0,65
Juveniles de Ofiuroídeos	123	4	0,09	0,74	0,32	0,29	3,25	0,00
Juvenil de *P. monodon*	123	36	0,04	27,58	3,23	6,29	29,27	0,11
Larvas de bivalvos	123	4	0,07	1,73	0,87	0,86	3,25	0,00
Larvas criptoniscus	123	33	0,04	2,98	0,64	0,76	26,83	0,02
Larvas de *Discinisca laevis*	123	2	0,27	0,46	0,36	0,13	1,63	0,00
Larvas de gastrópodos	123	21	0,07	3,81	1,01	1,09	17,07	0,02
Larvas de peces	123	35	0,04	17,46	1,95	3,37	28,46	0,07
Larvas de poliquetos	123	47	0,04	55,10	3,67	8,77	38,21	0,17
Megalopas	123	27	0,07	0,78	0,28	0,22	21,95	0,01
Nauplius	123	63	0,14	235,31	14,79	35,16	51,22	0,91
Ophiopluteus	123	19	0,04	2,23	0,55	0,57	15,45	0,01
Paralarvas (cefalópodos)	123	1	0,13	0,13	0,13		0,81	0,00
Trocóforas	123	12	0,04	2,98	0,85	0,79	9,76	0,01
Zoeas	123	99	0,06	40,02	3,38	5,84	80,49	0,33

Tabla 9.
Contribución (Abundancia relativa, AR%) de los principales itemes presa pertenecientes al zooplancton (ver Castillo *et al*. 2003) para el período 2003-2013.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Copépodos	92,2	82,3	78,7	93,1	92,5	99,5	96,2	92,3	96,3	97,4	95,5
Nauplius	3,2	9,8	6,1	2,0	0,9	0,0	0,4	1,7	0,9	0,4	1,0
Cipris	1,2	0,4	0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Zoeas	2,6	3,2	5,6	4,3	4,0	0,2	1,6	2,8	1,0	0,8	0,4
Huevos inv.	0,7	4,3	9,2	0,6	2,6	0,2	1,7	3,2	1,8	1,4	3,2

Tabla 10.
Contribución (Abundancia relativa, AR%) de los principales itemes presa pertenecientes al zooplancton (ver Castillo *et al*. 2003) en la zona norte y zona sur, para el período 2003-2013.

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Copépodos	Norte	50,0	25,8	34,3	30,3	66,9	38,8	55,8	29,3	47,0	12,9	40,3
	Sur	50,0	74,2	65,7	69,7	33,1	61,2	44,2	70,7	53,0	87,1	59,7
Nauplius	Norte	32,3	11,8	36,5	45,7	5,2	44,1	18,0	59,9	45,2	8,7	0,0
	Sur	67,7	88,2	63,5	54,3	94,8	55,9	82,0	40,1	54,8	91,3	100,0
Larva cipris	Norte	41,6	47,6	74,7	15,4	0,0	1,3	56,9	21,5	79,9	12,6	1,9
	Sur	58,4	52,4	25,3	84,6	100,0	98,7	43,1	78,5	20,1	87,4	98,1
Zoeas	Norte	43,9	35,2	50,3	43,0	30,2	39,1	59,1	59,9	58,0	12,8	15,7
	Sur	56,1	64,8	49,7	57,0	69,8	60,9	40,9	40,1	42,0	87,2	84,3
Huevos inv.	Norte	99,6	0,1	11,1	21,6	0,0	38,3	68,6	12,8	75,6	40,9	0,7
	Sur	0,4	99,9	88,9	78,4	100,0	61,7	31,4	87,2	24,4	59,1	99,3

Tabla 11.
Atributos comunitarios (promedio ± d.e.) para los taxa zooplanctónicos cuantificados en las muestras recolectadas durante el crucero de Enero de 2013.

	Indice	Total	Norte	Sur
Diversidad	Shannon (H´)	0,840 ± 0,628	0,534 ± 0,586	1,087 ± 0,552
Riqueza	Margalef R	2,195 ± 0,890	2,032 ± 1,001	2,327 ± 0,771
Uniformidad	Pielou (J)	0,224 ± 0,165	0,146 ± 0,149	0,287 ± 0,150
Dominancia	Simpson (D)	0,752 ± 0,207	0,855 ± 0,181	0,669 ± 0,191

Tabla 12.
Tallas modales (principal y secundaria) y talla de retención 25%, 50% y 75% de sardina común capturada con red de cerco por embarcaciones artesanales participantes y red de arrastre de media agua utilizada por el B/C “Abate Molina”.
Cruceros RECLAS 0101 al 1305.

	Red de cerco						Red arrastre de media agua					
Crucero	Moda principal	Moda secundaria	$L_{25\%}$	$L_{50\%}$	$L_{75\%}$	Rango (cm)	Moda principal	Moda secundaria	$L_{25\%}$	$L_{50\%}$	$L_{75\%}$	Rango (cm)
0101	8,5	12,0	7,4	8,2	8,9	1,5	8,0		7,3	7,9	8,4	1,1
0201	8,5	12,5	7,7	8,3	8,9	1,2	8,0	9,0	7,3	7,8	8,6	1,3
0301	12,0	14,5	11,1	12,0	13,1	2,0	7,0	14,5	6,6	6,9	7,4	0,8
0401	11,5		10,6	11,3	12,1	1,5	7,5		6,5	7,3	8,0	1,5
0501	15,0	10,5	13,3	13,8	14,2	0,9	8,0	9,0	7,7	8,7	10,0	2,3
0601	14,5	6,0	6,4	9,1	14,2	7,8	6,5	8,5	6,0	6,8	7,9	1,9
0701	12,0	13,0	11,5	12,4	13,4	1,9	7,5	12,5	7,5	11,9	13,0	5,5
0801	14,5		14,0	14,3	14,8	0,8	7,5	15,0	7,0	7,9	8,9	1,9
0901	11,0		10,7	11,2	11,7	1,0	6,5	11,5	6,1	8,0	12,3	6,2
0905	9,5	15,0	8,9	9,7	12,1	3,2	8,5		7,3	8,0	8,6	1,3
1001	11,0		10,9	11,6	12,9	2,0	11,5	13,5	11,1	12,0	13,7	2,6
1005	11,5	14,0	10,7	11,8	12,9	2,2	7,5		7,0	7,4	8,0	1,0
1101	8,5	12,5	8,9	11,9	13,2	4,3	8,0	11,0	7,7	8,5	10,6	2,9
1105	10,0		9,0	9,6	10,2	1,2	8,5		7,9	8,3	8,7	0,8
1201	12,0		12,0	12,8	13,9	1,9	7,5	3,5	7,1	7,5	8,3	1,2
1205	9,5	8,0	7,3	8,1	9,0	1,8	7,0		6,7	7,2	7,7	1,0
1301	14,0	13,0	11,3	12,7	13,7	2,4	11,0		10,7	11,1	11,5	0,8
1305	12,5	9,5	10,8	12,1	12,7	2,0	12,0	14,5	11,7	12,2	13,7	2,0

Tabla 13.

Tallas modales (principal y secundaria) y talla de retención 25%, 50% y 75% de anchoveta capturada con red de cerco por embarcaciones artesanales participantes y red de arrastre de media agua utilizada por el B/C "Abate Molina". Cruceros RECLAS 0101 al 1305.

	Red de cerco						Red arrastre de media agua					
Crucero	Moda principal	Moda secundaria	$L_{25\%}$	$L_{50\%}$	$L_{75\%}$	Rango (cm)	Moda principal	Moda secundaria	$L_{25\%}$	$L_{50\%}$	$L_{75\%}$	Rango (cm)
0101	13,0	9,5	10,2	12,2	13,3	3,1	13,0		11,8	12,7	13,5	1,7
0201	13,0	12,0	12,0	12,7	13,4	1,4	15,0	8,0	8,0	13,4	14,6	6,6
0301	12,5	11,5	11,2	11,8	12,5	1,3	12,5	6,5	9,7	12,5	13,6	3,9
0401	14,0	14,5	13,2	13,9	14,5	1,3	8,5	15,0	8,1	9,1	13,7	5,6
0501	14,5		14,1	14,8	15,6	1,5	9,0	15,0	8,7	10,3	14,6	5,9
0601	15,5	8,0	13,5	14,6	15,4	1,9	9,0	15,0	8,1	9,9	14,8	6,7
0701	12,5	10,0	10,6	12,0	13,0	2,4	9,5	8,5	9,0	11,8	14,0	5,0
0801	14,5		14,2	14,8	15,6	1,4	8,5	15,5	8,7	13,7	15,4	6,7
0901	17,0	14,5	14,3	15,6	16,5	2,2	15,5	16,0	14,1	15,1	15,9	1,8
0905	16,5		15,1	15,9	16,7	1,6	11,5	10,0	9,9	11,1	12,2	2,3
1001	13,0	14,5	12,1	13,1	15,0	2,9	13,5	14,5	13,1	14,1	15,2	2,1
1005	16,5	15,5	13,7	14,8	16,0	2,3	13,5	12,5	11,8	13,1	14,7	2,9
1101												0,0
1105	14,0		13,1	13,7	14,1	1,0	12,5		11,8	12,5	13,3	1,5
1201	15,0		14,4	14,9	15,4	1,0						
1205	9,5	14,5	9,3	13,0	14,1	4,8	9,5	13,0	9,1	9,61	10,3	1,2
1301	16,0	15,0	14,6	15,2	15,8	1,2	14,5	15,5	13,5	14,3	15,3	1,7
1305	14,0		12,9	13,6	14,2	1,3	14,0	7,0	8,4	13,1	14,3	5,9

Tabla 14.

Tallas de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta capturada con red de cerco por la L/M "Azariel", y red de arrastre de media agua por el B/C "Abate Molina", durante el crucero RECLAS 1301.

Frecuencia	Sardina común		Anchoveta	
Acumulada	Cerco	Arrastre	Cerco	Arrastre
25%	11,3	10,7	14,6	13,5
50%	12,7	11,1	15,2	14,3
75%	13,7	11,5	15,8	15,3

Tabla 15.

Tallas de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta capturada con red de cerco por la L/M "Azariel" y otras embarcaciones artesanales participantes, y red de arrastre de media agua por el B/C "Abate Molina", durante el crucero RECLAS 1305.

Frecuencia	Sardina común		Anchoveta	
Acumulada	Cerco	Arrastre	Cerco	Arrastre
25%	10,8	11,7	12,9	8,4
50%	12,1	12,2	13,6	13,1
75%	12,7	13,7	14,2	14,3

Tabla 16.

Comparación de las tallas de retención $L_{25\%}$, $L_{50\%}$ y $L_{75\%}$ de sardina común y anchoveta capturadas con red de cerco por embarcaciones artesanal participantes y arrastre de media por el B/C "Abate Molina". Cruceros RECLAS 0101 al 1305.

Crucero	Frecuencia	Sardina común		Anchoveta	
	Acumulada	Cerco	Arrastre	Cerco	Arrastre
0101	25%	7,4	7,3	10,2	11,8
	50%	8,2	7,9	12,2	12,7
	75%	8,9	8,4	13,3	13,5
0201	25%	7,7	7,3	12,0	8,0
	50%	8,3	7,8	12,7	13,4
	75%	8,9	8,6	13,4	14,6
0301	25%	11,1	6,6	12,5	9,7
	50%	12,0	6,9	11,8	12,5
	75%	13,1	7,4	11,2	13,6
0401	25%	10,6	6,5	13,2	8,1
	50%	11,3	7,3	13,9	9,1
	75%	12,1	8	14,5	13,7
0501	25%	13,3	7,7	14,1	8,7
	50%	13,8	8,7	14,8	10,3
	75%	14,2	10,0	15,6	14,6
0601	25%	6,4	6,0	13,5	8,1
	50%	9,1	6,8	14,6	9,9
	75%	14,2	7,9	15,4	14,8
0701	25%	11,5	7,5	10,6	9,0
	50%	12,4	11,9	12,0	11,8
	75%	13,4	13,0	13,0	14,0
0801	25%	14,0	7,0	14,2	8,7
	50%	14,3	7,9	14,8	13,7
	75%	14,8	8,9	15,6	15,4
0901	25%	10,7	6,1	14,3	14,1
	50%	11,2	8,0	15,6	15,1
	75%	11,7	12,3	16,5	15,9
1001	25%	10,9	11,1	12,1	13,1
	50%	11,6	12,0	13,1	14,1
	75%	12,9	13,7	15,0	15,2
1005	25%	10,7	7,0	13,7	11,8
	50%	11,8	7,4	14,8	13,1
	75%	12,9	8,0	16,0	14,7
1101	25%	8,9	7,7		
	50%	11,9	8,5		
	75%	13,2	10,6		
1105	25%	9,0	7,9	13,1	11,8
	50%	9,6	8,3	13,7	12,5
	75%	10,2	8,7	14,1	13,3
1201	25%	12,0	7,1	14,4	
	50%	12,8	7,5	14,9	
	75%	13,9	8,3	15,4	
1205	25%	7,3	6,7	9,3	9,1
	50%	8,1	7,2	13,0	9,6
	75%	9,0	7,7	14,1	10,3
1301	25%	11,3	10,7	14,6	13,5
	50%	12,7	11,1	15,2	14,3
	75%	13,7	11,5	15,8	15,3
1305	25%	10,8	11,7	12,9	8,4
	50%	12,1	12,2	13,6	13,1
	75%	12,7	13,7	14,2	14,3

Tabla 17.

Resumen operacional y capturas realizadas por el B/C “Abate Molina”. Crucero RECLAS 1301.

		Calado			Virado					Captura especies en el lance (kg)			Captura	Proporción de captura en el lance (%)		
Lance	Fecha	Hora	Inicio	Término	Hora	Inicio	Término	Rumbo	Velocidad	Anchoveta	Sardina común	Otras	Total (kg)	Anchoveta	Sardina común	Otras
1	05-01-2013	1035	33°50,7'	71°56,4'	1111	33°47,9'	71°56,4'	007	5,0			87	87			100,0
2	06-01-2013	1225	34°10,8'	72°02,2'	1301	34°08,1'	72°02,8'	350	4,4							
3	07-01-2013	0113	34°01,6'	71°57,3'	0204	33°57,9'	71°55,5'	024	4,5	0,01			0,01	100,0		
4	07-01-2013	1613	34°43,4'	72°25,8'	1640	34°41,9'	72°24,2'	047	4,7			134	134			100,0
5	07-01-2013	2020	34°50,4'	72°22,1'	2057	34°48,7'	72°19,6'	044	4,9			0,1	0,1			100,0
6	07-01-2013	2345	34°47,2'	72°09,2'	0005	34°45,8'	72°08,2'	030	5,0			0,2	0,2			100,0
7	08-01-2013	1155	34°57,2'	72°13,2'	1205	34°56,3'	72°13,1'	355	4,8		263	6	269		97,8	2,2
8	08-01-2013	1707	35°05,9'	72°38,4'	1733	35°04'	72°37,6'	016	4,6			10	10			100,0
9	08-01-2013	2242	35°08,1'	72°18,3'	2302	35°07,1'	72°16,7'	053	4,5	1	2	16	19	5,3	8,8	85,9
10	09-01-2013	0953	35°08,1'	72°17,5'	1015	35°07,2'	72°16,1'	060	4,8		422		422		100,0	
11	09-01-2013	1527	35°29'	72°37,9'	1539	35°28,2'	72°37,3'	035	4,9	62	78	8	149	41,9	52,5	5,6
12	09-01-2013	2349	35°22,6'	72°33,6'	0002	35°21,7'	72°33,4'	004	4,6	4		82	86	4,6		95,4
13	10-01-2013	1340	35°39,6'	72°55,5'	1415	35°41,5'	72°57,7'	211	4,5			1	1			100,0
14	12-01-2013	1225	36°20,5'	72°53,1'	1300	36°18,6'	72°51,9'	012	4,0			50	50			100,0
15	12-01-2013	1458	36°11,2'	72°51,2'	1536	36°09'	72°50,8'	350	3,6			21	21			100,0
16	12-01-2013	2237	36°19,8'	73°34,1'	2251	36°18,9'	73°34,1'	002	4,2			699	699			100,0
17	13-01-2013	0713	36°20,2'	72°53,1'	0743	36°18,8'	72°52,3'	026	4,0		101		101		100,0	
18	13-01-2013	1104	36°30,1'	73°12,2'	1127	36°29,4'	73°10,4'	082	4,7	2		5	7	32,2		67,8
19	13-01-2013	1351	36°30'	73°30,6'	1430	36°29,1'	73°27,1'	092	4,5			31	31			100,0
20	15-01-2013	1015	36°49,2'	73°13,3'	1018	36°48,9'	73°13,5'	330	4,8			369	369			100,0
21	15-01-2013	1249	36°37,7'	73°10'	1321	36°39,8'	73°10,1'	184	4,6			230	230			100,0
22	15-01-2013	1455	36°40'	73°19,6'	1520	36°40'	73°13,7'	082	4,1			3	3			100,0
23	15-01-2013	1623	36°40'	73°22,4'	1654	36°40,3'	73°19,6'	088	3,5	81	71	19	171	47,5	41,4	11,0
24	16-01-2013	1229	37°05,5'	73°13,5'	1258	37°05'	73°16,1'	268	4,4			67	67			100,0
25	16-01-2013	1402	37°05'	73°13'	1430	37°05'	73°15,6'	273	4,5			130	130			100,0
26	16-01-2013	1909	36°50'	73°27,4'	1929	36°50'	73°25,9'	097	4,0	12	4	2.590	2.605	0,4	0,1	99,4
27	16-01-2013	2319	36°55'	73°23'	2326	36°55'	73°22,3'	090	4,0			45	45			100,0
28	17-01-2013	1333	36°55'	73°27,4'	1405	36°54,9'	73°24,6'	090	3,9	0,1	3	79	83	0,1	3,8	96,1
29	17-01-2013	1941	37°00'	73°38,3'	1950	36°59,6'	73°38,3'	008	4,6			35	35			100,0
30	18-01-2013	1350	37°30'	73°54,9'	1414	37°28,8'	73°54,2'	017	3,5			2.107	2.107			100,0
31	18-01-2013	2243	37°49,3'	73°39,5'	2305	37°48,1'	73°40'	341	4,6							
32	19-01-2013	0905	37°47'	73°38,7'	0937	37°45,1'	73°40,3'	324	4,2		656	9	664		98,7	1,3
33	19-01-2013	2200	38°07,6'	73°32,8'	2238	38°10,1'	73°33,4'	190	4,4		0,01	43	43		0,0	100,0
34	20-01-2013	1758	38°17,9'	74°00,9'	1820	38°18,8'	74°02,5'	234	3,6	8	1	3	12	65,1	9,3	25,6
35	21-01-2013	0828	38°40'	73°47,5'	0849	38°40,9'	73°48,7'	221	4,0		0,01	7	7		0,2	99,8
36	21-01-2013	1113	38°37,5'	73°31,7'	1134	38°39,1'	73°31,7'	175	4,5	6	286	82	373	1,5	76,6	21,9
37	21-01-2013	1658	38°47,7'	73°28,2'	1721	38°49,5'	73°27'	158	5,1	22	2.496	352	2.869	0,8	87,0	12,3
38	22-01-2013	1330	38°59,2'	73°32,6'	1352	39°00,6'	73°31,9'	162	4,0			92	92			100,0
39	22-01-2013	2239	39°11,3'	73°21,5'	2252	39°10,4'	73°21,5'	000	4,3	246		29	275	89,6		10,4
40	23-01-2013	2224	39°36,1'	73°23,1'	2254	39°34,3'	73°21,8'	026	4,3		1	351	352		0,2	99,8
41	24-01-2013	1042	39°30,5'	73°41,8'	1117	39°28,2'	73°40'	028	4,5		0,2	86	86		0,2	99,8
42	24-01-2013	1820	39°40,4'	73°45,2'	1839	39°39,4'	73°43,9'	040	4,7		3.594		3.594		100,0	
43	25-01-2013	2205	39°52,1'	73°31,4'	2225	39°50,6'	73°31,4'	000	4,5			138	138			100,0
44	26-01-2013	1504	40°09,8'	73°44,3'	1535	40°07,3'	73°44,4'	000	4,2			54	54			100,0
45	26-01-2013	2159	40°14,1'	74°15,5'	2220	40°12,6'	74°15'	018	4,2			252	252			100,0
46	27-01-2013	1720	40°17'	73°46,4'	1744	40°18,5'	73°46,7'	182	3,6			201	201			100,0
47	27-01-2013	2202	40°38,4'	73°50,9'	2217	40°39,3'	73°51,2'	196	4,5			37	37			100,0
48	27-01-2013	2357	40°30'	73°45,4'	0014	40°30'	73°46,8'	317	4,5			161	161			100,0
49	28-01-2013	1143	40°29,9'	74°13,9'	1233	40°28,9'	74°17,9'	271	4,0			4	4			100,0
50	28-01-2013	1732	40°40,9'	73°50,8'	1747	40°40'	73°51,3'	338	4,1							
51	28-01-2013	2142	40°56,6'	73°58,1'	2203	40°55,5'	73°57,4'	023	4,0			80	80			100,0
52	29-01-2013	1050	40°50,5'	73°54,7'	1120	40°48,8'	73°54,2'	008	3,5			91	91			100,0
53	29-01-2013	1638	41°00,6'	74°16,6'	1711	40°58,7'	74°14,9'	040	4,3			18	18			100,0
54	30-01-2013	1138	41°10,9'	73°58,5'	1154	41°10'	73°58,4'	007	4,7			39	39			100,0
55	30-01-2013	2221	41°26,4'	74°27,6'	2241	41°24,9'	74°27,5'	001	4,5			26	26			100,0
56	31-01-2013	1125	41°24,6'	73°53,6'	1145	41°25,7'	73°54'	192	3,7			24	24			100,0
57	01-02-2013	0007	41°34,3'	73°51,4'	0042	41°36,7'	73°51,6'	184	4,2			8	8			100,0
							Captura Total (kg)			444	7.977	9.012	17.433			
							Proporción (%) respecto captura total			2,5%	45,8%	51,7%				

Tabla 18.
Resumen operacional y captura por lance de pesca realizado por la L/M “Azariel”.
Crucero RECLAS 1301.

		Calado				Captura (kg) Lance			Proporción (%)	
Emabrcación	**Lance**	**Fecha**	**Hora**	**Latitud**	**Longitud**	**Anchoveta**	**Sardina común**	**Total (kg)**	**Anchoveta**	**Sardina común**
Azariel	1	21-01-2013	0828	38°29,9'	73°31,7'		40.000	40.000		100,0
Azariel	2	21-01-2013	1620	39°50,1'	73°25,1'	11.066	18.934	30.000	36,9	63,1
Azariel	3	21-01-2013	2214	39°10,8'	73°17,4'		1.000	1.000		100,0
Azariel	4	22-01-2013	1204	39°50,3'	73°24,8'		15.000	15.000		100,0
Azariel	5	22-01-2013	1725	39°34,8'	73°18,3'		16.000	16.000		100,0
Azariel	6	23-01-2013	0850	39°20,3'	73°17,7'	4.074	50.926	55.000	7,4	92,6

Captura Total (kg)	15.140	141.860	157.000
Proporción (%) respecto captura total	9,64%	90,4%	

Tabla 19.

Captura (kg) por especie y total realizada por el B/C “Abate Molina” con red de arrastre de media agua.
Crucero RECLAS 1301.

	Captura especies en el lance (kg)																Captura
Lance	Anchoveta	Sardina común	Jurel	Calamar	Corvina	Mote	Pampanito	Merluza común	Pejegallo	Reineta	Sierra	Jibia	Medusas	Langostino enano	Salmón	Mictófidos	Total (kg)
1				2			83							2			87
2																	0
3	0,01																0
4											134						134
5				0,1													0
6				0,2													0
7		263	3								3						269
8				10													10
9	1	2		7				1			8						19
10		422															422
11	62	78									8						149
12	4											82					86
13				1													1
14				18								30		3			50
15														21			21
16												669				30	699
17		101															101
18	2			1							4						7
19											21	10					31
20				32		269								67			369
21								230									230
22				0,3									3				3
23	81	71									19						171
24											12			55			67
25											67			63			130
26	12	4										2.590					2.605
27				25		8								12			45
28	0,08	3		10		0,2					66			4			83
29						4					21			10			35
30												2.105	3				2.107
31																	0
32		656									9						664
33		0,01		1						5		11	27				43
34	8	1		0,3									3				12
35		0,01		1							2		5				7
36	6	286		82													373
37	22	2.496			19				6		326						2.869
38						92											92
39	246						2				27						275
40		1			2	339	3		6				1				352
41		0,2		3							17		61		6		86
42		3.594															3.594
43						135	2								2		138
44											8		46				54
45										147	29					75	252
46													201				201
47				4		10					12		11				37
48						161											161
49													4				4
50																	0
51				2									78				80
52				4									87				91
53													18				18
54													39				39
55			4							10		12					26
56						9							15				24
57				1		1			2		3						8
	444	7.977	6	204	21	1.030	90	232	14	162	797	5.509	600	237	7	105	17.433
	2,5%	45,8%	0,04%	1,2%	0,1%	5,9%	0,5%	1,3%	0,1%	0,9%	4,6%	31,6%	3,4%	1,4%	0,0%	0,6%	
	Fauna acompañante		0,1%	2,3%	0,2%	11,4%	1,0%	2,6%	0,2%	1,8%	8,8%	61,1%	6,7%	2,6%	0,1%	1,2%	9.012

Tabla 20.

Resumen operacional y capturas realizadas por el B/C “Abate Molina”.
Crucero RECLAS 1305.

		Calado			Virado					Captura (kg) lance			Captura (kg)	Proporción (%) de captura lance		
Lance	Fecha	Hora	Inicio	Término	Hora	Inicio	Término	Rumbo	Velocidad	Anchoveta	Sardina común	Otras	total lance	Anchoveta	Sardina común	Otras
1	03-05-2013	2047	40°26'	73°47,3'	2117	40°24,5'	73°47,3'	004	3,2			367	367			100,0
2	04-05-2013	1005	40°01,1'	73°45,8'	1035	39°59,5'	73°45,2'	006	3,2			0,04	0,04			100,0
3	04-05-2013	1558	39°46,6'	73°26,9'	1628	39°44,5'	73°26,9'	005	4,2			6	6			100,0
4	04-05-2013	2120	39°54,4'	73°35,6'	2150	39°55,3'	73°38,3'	245	3,7			5	5			100,0
5	05-05-2013	2130	39°34'	73°21,2'	2200	39°34'	73°21,2'	200	4,0	404	9	9	422	95,7	2,2	2,1
6	06-05-2013	1425	39°20,6'	73°24,3'	1502	39°18,7'	73°22'	041	2,9			717	717			100,0
7	06-05-2013	1740	39°19,9'	73°39,2'	1810	39°19,9'	73°37,1'	091	4,1			6	6			100,0
8	07-05-2013	0648	39°18,4'	73°21,2'	0718	39°16,4'	73°21,2'	359	4,2	3	0,2	14	17	15,0	1,4	83,6
9	07-05-2013	1935	39°07,5'	73°22,1'	2005	39°09,5'	73°21,7'	171	4,1	439			439	100,0		
10	07-05-2013	2250	39°02,7'	73°23'	2320	39°04,9'	73°22,8'	175	4,2	61	1		62	98,9	1,1	
11	08-05-2013	1120	38°39,2'	73°38,2'	1150	38°40,9'	73°38,8'	190	4,2			0,1	0			100,0
12	08-05-2013	1841	38°50'	73°32,3'	1911	38°50,1'	73°34,8'	271	4,2			63	63			100,0
13	08-05-2013	2222	38°50,1'	73°26,8'	2232	38°49,4'	73°26,8'	355	4,3		716		716		100,0	
14	09-05-2013	0014	38°42'	73°32,1'	0050	38°44,3'	73°31,1'	168	4,2	43		8	52	83,7		16,3
15	09-05-2013	0910	38°32,2'	74°01,8'	0944	38°34,2'	74°02,1'	190	4,0							
16	10-05-2013	1307	38°19,6'	74°03,7'	1345	38°18,8'	74°01,2'	042	3,5							
17	10-05-2013	1444	38°18,5'	74°01,9'	1514	38°19,5'	74°03,9'	231	3,3							
18	10-05-2013	1655	38°16,8'	73°59,4'	1725	38°16'	73°57,5'	050	4,1			73	73			100,0
19	11-05-2013	2150	37°50,3'	73°36,7'	2220	37°48,9'	73°38,4'	320	4,2	3		4	7	42,5		57,5
20	12-05-2013	0010	37°40'	73°42,4'	0045	37°39,9'	73°45,4'	270	4,6			132	132			100,0
21	12-05-2013	0922	37°40'	73°48,5'	0952	37°40,1'	73°46,3'	096	4,1							
22	12-05-2013	1740	37°26'	73°41,2'	1811	37°24'	73°41,8'	343	4,0			60	60			100,0
23	13-05-2013	1836	36°52,8'	73°10,8'	1906	36°50,7'	73°11,3'	360	4,6	76		110	186	41,0		59,0
24	14-05-2013	1040	37°05'	73°21,5'	1110	37°05'	73°19,2'	090	4,2			1.100	1.100			100,0
25	14-05-2013	2019	36°55,8'	73°16,7'	2049	36°54,7'	73°14,5'	059	4,0	0,2		8	8	2,0		98,0
26	14-05-2013	2215	36°57,5'	73°12,5'	2245	36°55,5'	73°12,1'	008	4,3	242		88	330	73,4		26,6
27	15-05-2013	2205	36°26,8'	72°59'	2235	36°25'	72°58,2'	025	4,6	1	0,0	128	129	0,5	0,0	99,5
28	16-05-2013	0036	36°33,1'	73°01,6'	0122	36°30,1'	73°00'	016	4,4			347	347			100,0
29	16-05-2013	1615	36°29,9'	73°00,3'	1645	36°29,9'	73°02,5'	273	3,8			11	11			100,0
30	16-05-2013	2140	36°21,3'	72°53,9'	2220	36°22,9'	72°56,6'	230	3,7	0,2	0,3	107	108	0,1	0,3	99,6
31	17-05-2013	1110	36°20,6'	73°26,9'	1148	36°18,4'	73°26,6'	010	3,5							
32	17-05-2013	1816	36°09,9'	72°50,6'	1848	36°10'	72°53,1'	272	4,2	0,02		1	1	1,9		98,1
33	17-05-2013	2112	36°03,5'	72°48,4'	2144	36°01,8'	72°47,7'	015	4,0		0,0	980	980		0,0	100,0
34	18-05-2013	2114	35°44,5'	72°36,1'	2135	35°46'	72°36'	180	4,2	314		1	315	99,6		0,4
35	19-05-2013	2200	35°40'	72°38,2'	2210	35°40'	72°38,9'	270	3,5	371		4	375	99,0		1,0
36	19-05-2013	2358	35°31,5'	72°39,6'	0009	35°32,2'	72°39,9'	200	3,9	85		6	91	93,5		6,5
37	20-05-2013	1851	35°11,6'	72°23,5'	1929	35°09,9'	72°20,8'	051	4,6	65	2		67	96,3	3,7	
38	20-05-2013	2150	35°19,3'	72°33,2'	2223	35°17,4'	72°31,7'	032	4,2	41	2	1	45	92,0	5,1	2,9
39	21-05-2013	1742	35°01,6'	72°14'	1812	34°59,4'	72°13,9'	002	4,0	7	1	0,4	8	83,3	11,7	5,0
40	21-05-2013	2120	34°52,8'	72°11,3'	2144	34°51,8'	72°10'	050	4,0	5	2	2	9	57,5	19,6	23,0
41	21-05-2013	0002	34°40,1'	72°04,6'	0042	34°42,3'	72°04,9'	190	3,4			2	2			100,0
42	22-05-2013	2135	34°24,8'	72°04,9'	2200	34°23,8'	72°03,8'	045	4,0			43	43			100,0
43	23-05-2013	0014	34°10,4'	72°01,1'	0043	34°12,2'	72°00,7'	166	3,9	12	0,3	6	18	67,2	1,4	31,3
44	23-05-2013	1918	33°52,1'	71°55,6'	1949	33°49,8'	71°55,7'	349	4,7	2	1	31	34	5,2	3,8	91,1
45	23-05-2013	2154	33°59,1'	71°54,9'	2224	33°56,8'	71°54,8'	360	4,5	1		0,4	2	76,9		23,1
							Captura Total (kg)			2.174	736	4.440	7.350			
							Proporción (%) respecto captura total			29,6%	10,0%	60,4%				

Tabla 21.
Resumen operacional y capturas realizados por la embarcación L/M "Azariel".
Crucero RECLAS 1305.

						Captura (kg) Lance				Proporción (%)		
Embarcación	Lance	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Anchoveta	Sardina común	Otras	Total	Anchoveta	Sardina común	Otras
Azariel	1	05-05-2013	0650	38°24,7'	73°45'	171	829		1.000	17,1	82,9	
Azariel	2	05-05-2013	1457	38°49,6'	73°26,5'	140	60		200	69,8	30,2	
Azariel	3	05-05-2013	1914	39°02,9'	73°21,2'		15.000		15.000		100,0	
Azariel	4	05-05-2013	2232	39°20,5'	73°18,7'		25.000		25.000		100,0	
Azariel	5	06-05-2013	1226	39°36,5'	73°19,5'	8	92		100	8,5	91,5	
Azariel	6	06-05-2013	1825	39°26,7'	73°22,5'		20.000		20.000		100,0	
Azariel	7	07-05-2013	0516	39°25,9'	73°15'	3	115	138	256	1,3	44,8	53,9

Captura total (kg)	322	61.096	138	61.556
Proporción (%) respecto captura total	0,5%	99,3%	0,2%	

Tabla 22.
Resumen operacional y capturas realizadas por las embarcaciones artesanales:
Río Toltén, Nabor I, Claudio I, Nicolás y Pta. Brava (Muestreos adicionales). Crucero RECLAS 1305.

						Captura (kg) Lance			Proporción (%)	
Embarcación	Lance	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Anchoveta	Sardina común	Total	Anchoveta	Sardina común
Río Toltén	1	07-05-2013	0900	39º17'	73º15'		75.000	75.000		100,0
Nabor I	2	05-05-2013	2350	39°23'	73°18'	2.992	65.008	68.000	4,4	95,6
Nabor I	3	07-05-2013	1330	39°26'	73°18'	325	14.675	15.000	2,2	97,8
Claudio I	4	06-05-2013	1530	39°26'	73°21'	3.593	71.407	75.000	4,8	95,2
Nicolás	5	06-05-2013	0340	39°24'	73°19'		70.000	70.000		100,0
Pta. Brava	6	06-05-2013	1810	39°26'	73°20'		75.000	75.000		100,0

Captura total (kg)	6.910	371.090	378.000
Proporción (%) respecto captura total	1,8%	98,2%	

Tabla 23.

Captura (kg) por especie y total realizada por el B/C “Abate Molina” con red de arrastre de media agua. Crucero RECLAS 1305.

Lance	Anchoveta	Sardina común	Jurel	Calamar	Corvina	Mote	Pampanito	Merluza común	Pejegallo	Sierra	Jibia	Medusas	Lang. pelágico	Total (kg)
1				4,6								361,9		366,5
2						0,04								0,04
3												5,5		5,5
4				5,0		0,1								5,1
5	403,9	9,1		0,9		0,5	7,6							422,1
6												716,6		716,6
7				5,6		0,8								6,4
8	2,6	0,2				1,1				13,4				17,3
9	438,8													438,8
10	60,9	0,7												61,6
11				0,1										0,1
12											62,6			62,6
13		716,4												716,4
14	43,2			8,4										51,6
15														
16														
17														
18							0,01					73,0		73,0
19	3,0			2,6		0,5							0,9	7,0
20											132,0			132,0
21														
22				27,8						24,0			8,4	60,2
23	76,4			1,7						103,8			4,5	186,4
24										446,4	653,2			1.099,6
25	0,2			0,3		0,2				4,8			2,3	7,8
26	241,9			12,5		4,8		1,8		68,6				329,6
27	0,6	0,04		0,3		0,2		0,3		114,8	12,6			128,8
28							0,7	332,4			14,2			347,3
29													11,0	11,0
30	0,2	0,3				0,2		107,0						107,6
31														
32	0,02			0,7		0,1		0,01						0,8
33		0,02											980,0	980,0
34	313,8					1,3								315,2
35	371,5					1,1		0,5		2,2				375,3
36	84,6		0,7							5,2				90,5
37	64,7	2,5												67,2
38	41,3	2,3								1,3				44,9
39	6,7	0,9					0,4							8,0
40	5,0	1,7		1,0				1,0						8,7
41				0,7									1,1	1,8
42								42,8						42,8
43	12,2	0,3		1,3					4,4					18,2
44	1,8	1,3		0,2	4,0					26,8				34,0
45	1,3			0,1		0,01		0,3						1,7
	2.174,5	735,7	0,7	73,8	4,0	10,7	8,8	486,1	4,4	811,3	874,6	1.157,0	1.008,2	7.349,9
	29,6%	10,0%	0,0%	1,0%	0,1%	0,1%	0,1%	6,6%	0,1%	11,0%	11,9%	15,7%	13,7%	
	Fauna acompañante		0,0%	1,7%	0,1%	0,2%	0,2%	10,9%	0,1%	18,3%	19,7%	26,1%	22,7%	4.440

Tabla 24.
Límites de las subzonas establecidas para anchoveta y lances de pesca asignados.
Crucero RECLAS 1301.

Zona	Límite		Lances de pesca asignados	
	Norte	Sur	Abate Molina	L/M Azariel
1	33°55'	34°05'	3	
2	34°05'	35°55'	9-11-12	
3	35°55'	38°27'	18-23-26-28-34	
4	38°27'	40°05'	36-37-39	2-6

Tabla 25.
Límites de las subzonas establecidas para sardina común y lances de pesca asignados.
Crucero RECLAS 1301.

Zona	Límite		Lances de pesca asignados	
	Norte	Sur	Abate Molina	L/M Azariel
1	34°45'	36°35'	7-9-10-11-17	
2	36°35'	37°55'	23-26-28-32	
3	37°55'	38°25' 38°45'	33-34-35	
4	38°25' 38°45'	40°05	36-37-40-41-42	1-2-3-4-5-6

Tabla 26.
Límite de la zona establecida para anchoveta y lances de pesca asignados.
Crucero RECLAS 1305.

Zona	Límite		Lances de pesca asignados	
	Norte	Sur	Abate Molina	L/M Azariel
1	38°48'	40°05'	5-8-9-10	2-5-7
2	33°45'	38°48'	14-19-23-25-26-27-30-32-34-35-36-37-38-39-40-43-44-45	1

Tabla 27.
Límite de la zona establecida para sardina común y lances de pesca asignados.
Crucero RECLAS 1305.

Zona	Límite		Lances de pesca asignados						
	Norte	Sur	Abate Molina	L/M Azariel	L/M Río Toltén	L/M Nabor I	L/M Claudio I	L/M Nicolás	L/M Pta. Brava
1	38°05'	40°05'	5-8-10-13	1-2-3-4-5-6-7	1	2-3	4	5	6
2	33°45'	38°05'	27-30-33-37-38-39-40-43-44						

Tabla 28.
Resumen de los lances de pesca con captura positiva de anchoveta.

	RECLAS 1301					RECLAS 1305		
	Zona total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona total	Zona 1	Zona 2
Lances totales	63	1	7	21	15	58	23	34
Lances exitosos	14	1	3	5	5	29	7	19
% lances exitosos	22,2	100,0	42,9	23,8	33,3	50	30,4	55,9
% de reclutas	42,1	100,0	15,1	99,8	2,6	27	6,8	34,5
Peso Prom. (g)	16	0,6	18,7	5,7	24,8	15,7	19	14,4
L. Prom. (cm)	12,6	5	14	9,4	14,9	12,7	14	12,2
P. Prom. Recl (g)	6	0,6	8,9	5,7	10	3,9	8,7	3,5
L. Prom. Recl (cm)	9,5	5	11,4	9,4	11,5	8	10,9	7,8

RECLAS 1301: Lances realizados por B/C Abate Molina y L/M Azariel
RECLAS 1305: Lances realizados por B/C Abate Molina, L/M Azariel e información adicional flota

Tabla 29.
Resumen de los lances de pesca con captura positiva de sardina común.

	RECLAS 1301					RECLAS 1305		
	Zona total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona total	Zona 1	Zona 2
Lances totales	63	15	13	3	14	58	29	28
Lances exitosos	23	5	4	3	11	26	17	9
% lances exitosos	36,5	33,3	30,8	100,0	78,6	44,8	58,6	32,1
% de reclutas	63,9	95,0	100,0	100,0	33,2	46,3	34,3	96,3
Peso Prom. (g)	12,6	9,4	3,6	1,2	18,1	13,4	15	7,1
L. Prom. (cm)	10,7	10,4	7,5	4,9	12,3	11,5	11,9	9,7
P. Prom. Recl (g)	7,9	9,2	3,6	1,2	11,7	7,6	8,2	6,7
L. Prom. Recl (cm)	9,3	10,4	7,5	4,9	10,7	9,9	10,1	9,6

RECLAS 1301: Lances realizados por B/C Abate Molina y L/M Azariel
RECLAS 1305: Lances realizados por B/C Abate Molina, L/M Azariel e información adicional flota

Tabla 30.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	38,00
	N° de categorías=	26
	Z=	1,64485
	Grupos=	4
	np=	416
Zonas	**X^2 calculado**	**Ho**
1	48,25	**R**
2	81,51	**R**
3	227,95	**R**
4	116,21	**R**
% APROBACIÓN		**0,00**

Ho= La estructura de talla de la subzona es "similar" a la estructura de talla global generada por el conjunto de subzonas.

Tabla 31.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	27,00
	N° de categorías=	17
	Z=	1,64485
	Grupos=	3
	np=	106
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
9	22,24	**NR**
11	1,40	**NR**
12	11,88	**NR**
% APROBACIÓN		**100,00**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 32.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 3, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	22,00
	N° de categorías=	13
	Z=	1,64485
	Grupos=	5
	np=	117
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
18	6,85	**NR**
23	11,58	**NR**
26	11,55	**NR**
28	3,13	**NR**
34	5,43	**NR**
% APROBACIÓN		**100,00**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 33.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 4, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	24,00
	N° de categorías=	15
	Z=	1,64485
	Grupos=	5
	np=	148
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
36	7,74	**NR**
37	1,48	**NR**
39	9,01	**NR**
2*	4,11	**NR**
6*	14,75	**NR**
% APROBACIÓN		**100,00**

*** Lances 2 y 6 realizados por la L/M Azariel.**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 34.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	41,00
	N° de categorías=	28
	Z=	1,64485
	Grupos=	4
	np=	612
Zonas	**X^2 calculado**	**Ho**
1	202,12	**R**
2	143,87	**R**
3	107,03	**R**
4	319,36	**R**
% APROBACIÓN		**0,00**

Ho= La estructura de talla de la subzona es "similar" a la estructura de talla global generada por el conjunto de subzonas.

Tabla 35.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	23,00
	N° de categorías=	14
	Z=	1,64485
	Grupos=	5
	np=	178
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
7	9,41	**NR**
9	32,73	**R**
10	48,47	**R**
11	4,80	**NR**
17	30,43	**R**
% APROBACIÓN		**40,00**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 36.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	**X^2crítico=**	**16,00**
	N° de categorías=	**9**
	Z=	**1,64485**
	Grupos=	**4**
	np=	**124**
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
23	5,79	**NR**
26	7,96	**NR**
28	3,77	**NR**
32	32,55	**R**
% APROBACIÓN		**75,00**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es “similar” a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 37.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 3, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	**X^2crítico=**	**22,00**
	N° de categorías=	**13**
	Z=	**1,64485**
	Grupos=	**3**
	np=	**62**
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
33	0,89	**NR**
34	34,34	**R**
35	1,53	**NR**
% APROBACIÓN		**66,67**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es “similar” a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 38.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 4, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1301.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	35,00
	N° de categorías=	23
	Z=	1,64485
	Grupos=	11
	np=	248
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
36	17,18	**NR**
37	27,84	**NR**
40	5,11	**NR**
41	63,29	**R**
42	7,04	**NR**
1*	30,08	**NR**
2*	7,24	**NR**
3*	17,58	**NR**
4*	15,28	**NR**
5*	20,26	**NR**
6*	23,60	**NR**
% APROBACIÓN		**90,91**

*** Lances 1 a 6 realizados por la L/M Azariel.**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 39.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	43,00
	N° de categorías=	30
	Z=	1,64485
	Grupos=	2
	np=	455
Zonas	**X^2 calculado**	**Ho**
1	20,06	**NR**
2	59,64	**R**
% APROBACIÓN		**50,00**

Ho= La estructura de talla de la subzona es "similar" a la estructura de talla global generada por el conjunto de subzonas.

Tabla 40.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	33,00
	N° de categorías=	22
	Z=	1,64485
	Grupos=	7
	np=	161
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
5	15,63	**NR**
8	28,46	**NR**
9	9,37	**NR**
10	4,80	**NR**
2*	12,73	**NR**
5*	1,93	**NR**
7*	16,91	**NR**
% APROBACIÓN		**100,00**

*** Lances 2, 5 y 7 realizados por la L/M Azariel.**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es “similar” a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 41.
Comparación de la estructura de talla de anchoveta entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	χ^2crítico=	33,00
	N° de categorías=	22
	Z=	1,64485
	Grupos=	7
	np=	161
Lances	**χ^2 calculado**	**Ho**
14	14,70	**NR**
19	33,94	**NR**
23	10,32	**NR**
25	10,92	**NR**
26	9,80	**NR**
27	8,27	**NR**
30	11,38	**NR**
32	23,02	**NR**
34	12,00	**NR**
35	9,47	**NR**
36	9,61	**NR**
37	5,10	**NR**
38	7,57	**NR**
39	18,78	**NR**
40	34,11	**NR**
43	12,93	**NR**
44	10,31	**NR**
45	12,80	**NR**
1*	15,05	**NR**
% APROBACIÓN		**100,00**

*** Lance 1 realizado por la L/M Azariel.**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es “similar” a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 42.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre subzonas, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	31,00
	N° de categorías=	20
	Z=	1,64485
	Grupos=	2
	np=	347
Zonas	**X^2 calculado**	**Ho**
1	87,50	**R**
2	25,25	**NR**
% APROBACIÓN		**50,00**

Ho= La estructura de talla de la subzona es "similar" a la estructura de talla global generada por el conjunto de subzonas.

Tabla 43.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 1, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05). Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	31,00
	N° de categorías=	20
	Z=	1,64485
	Grupos=	17
	np=	246
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
5	10,86	**NR**
8	8,41	**NR**
10	10,55	**NR**
13	10,75	**NR**
1*	14,90	**NR**
2*	18,34	**NR**
3*	5,01	**NR**
4*	4,58	**NR**
5*	115,00	**R**
6*	22,53	**NR**
7*	3,32	**NR**
1**	24,90	**NR**
2**	2,54	**NR**
3**	1,37	**NR**
4**	1,89	**NR**
5**	2,10	**NR**
6**	1,36	**NR**
% APROBACIÓN		**94,12**

*** Lances 1 a 7 realizados por la L/M Azariel.**

**** Lance 1 L/M Río Toltén; 2 y 3 L/M Nabor I; 4 L/M Claudio I; 5 L/M Nicolás; 6 L/M Pta. Brava**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 44.
Comparación de la estructura de talla de sardina común entre lances, subzona 2, mediante la dócima de heterogeneidad generalizada (DHG; α=0,05).
Crucero RECLAS 1305.

Parámetros del análisis	X^2crítico=	24,00
	N° de categorías=	15
	Z=	1,64485
	Grupos=	9
	np=	101
Lances	**X^2 calculado**	**Ho**
27	8,16	**NR**
30	3,06	**NR**
33	1,52	**NR**
37	4,73	**NR**
38	6,86	**NR**
39	12,12	**NR**
40	16,83	**NR**
43	7,94	**NR**
44	20,23	**NR**
% APROBACIÓN		**100,00**

Ho= La estructura de talla de los lances de pesca es "similar" a la estructura de talla generada por el conjunto de lances asignados a la subzona.

Tabla 45.
Estimación de los parámetros de regresión para sardina común y anchoveta.
Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

	RECLAS 1301		RECLAS 1305	
Parámetros	**Sardina común**	**Anchoveta**	**Sardina común**	**Anchoveta**
α	0,004810	0,003823	0,003301	0,003209
β	3,245851	3,227597	3,364713	3,274044
R^2	0,985911	0,982060	0,980648	0,991167
n	2.920	1.313	2.468	3.051

Tabla 46.
Resultado del análisis de varianza para sardina común y anchoveta.
Cruceros RECLAS 1301 y 1305.

	Crucero		GL	Sc	Pc	F	Valor crítico de F
Sardina común	1301	Regresión	1	486,9426	486,9426	204187,4264	0
		Residuos	2918	6,9588	0,0024		
		Total	2919	493,9014			
	1305	Regresión	1	146,7041	146,7041	124964,7774	0
		Residuos	2466	2,8950	0,0012		
		Total	2467	149,5991			
Anchoveta	1301	Regresión	1	159,3440	159,3440	71767,2674	0
		Residuos	1311	2,9108	0,0022		
		Total	1312	162,2548			
	1305	Regresión	1	651,0118	651,0118	342123,1786	0
		Residuos	3049	5,8018	0,0019		
		Total	3050	656,8136			

Tabla 47.
Calibración de los ecosondas (EK-60) a diferentes frecuencias y longitud de pulso (μs) del B/C "Abate Molina" desde el 2008.

	Frecuencia (Khz)											
	18			38			120			200		
	Pulso (us)											
	512	1024	2048	256	512	1024	256	512	1024	256	512	1024
Fecha												
12/26/2008				24,49	26,04	26,31	24,05	22,44	22,38	26,43	26,30	26,41
5/29/2009				24,69		26,53	19,29					
1/4/2010				24,66	26,25	26,62				27,37	25,78	25,32
6/4/2010				24,46		26,48			19,77			
23/11/2010				24,35	25,91	26,21	19,12	19,80	19,57	25,54	25,50	25,82
12/29/2010	21,83	23,05	23,59									
3/27/2011		22,80			26,05	26,41						
4/27/2011				25,84	26,13	26,58	28,44	28,78	28,70	26,24	26,18	26,12
7/18/2011		22,89				26,48			28,56			
10/4/2011		22,95				26,27						23,80
11/24/2011				24,5	26,18	26,27						,
11/25/2011							28,63	29,1	28,89	26,41	26,09	26,17
12/27/2011	21,83	23,06	23,36			26,52		28,87			25,65	
12/28/2011										26,94	26,95	26,93
11/21/2012				24.31	26.07	26.63	28.26	28.92	28.86			
11/22/2012	21.63	23.02		24.53	26	26.45	28.26	24.41	28.32			

Tabla 48.
Calibración de los ecosondas (EK-60) a diferentes frecuencias y longitud de pulso (μs) del portátil instalado en la L/M "Azariel".

	PORTATIL 38		
	256	**512**	**1024**
Fecha			
12/26/2008			
5/29/2009			
1/4/2010			
6/4/2010			
23/11/2010			
12/29/2010			
3/27/2011			
4/27/2011			
7/18/2011			
10/4/2011			24,67
11/24/2011			
11/25/2011			
12/27/2011			
12/28/2011			
11/21/2012			24.79
11/22/2012	22.52	24.19	24.66

Tabla 49.

Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)					
Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)					
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)
-70.0	266	5	133	1	1	19	0	0	0	0	0	4
-69.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-69.8	355	2	171	3	4	26	0	0	0	0	0	0
-69.7	312	1	135	0	1	21	0	0	0	0	0	5
-69.6	371	8	178	4	3	31	0	0	0	0	0	5
-69.5	337	8	151	4	1	25	0	0	0	0	0	8
-69.4	381	5	189	5	6	22	0	0	0	0	0	7
-69.3	369	3	172	1	4	22	0	0	0	0	0	7
-69.2	350	5	189	5	8	25	0	0	0	0	0	9
-69.1	367	7	162	3	4	26	0	0	0	0	0	2
-69.0	379	7	198	3	4	26	0	0	0	0	0	9
-68.9	367	6	154	2	4	25	0	0	0	0	0	10
-68.8	355	7	180	4	7	46	0	0	0	0	0	17
-68.7	310	8	167	8	2	29	0	0	0	0	0	14
-68.6	326	11	154	4	3	35	0	0	0	0	0	12
-68.5	294	8	149	2	4	21	0	0	0	1	0	14
-68.4	297	8	152	2	2	17	0	0	0	0	0	14
-68.3	274	8	148	6	2	20	0	0	0	0	0	13
-68.2	279	7	186	7	1	24	0	0	0	1	0	7
-68.1	246	3	128	4	3	31	0	0	0	0	0	19
-68.0	274	12	169	4	1	26	0	0	0	0	0	25
-67.9	254	7	121	5	4	34	0	0	0	0	0	30
-67.8	229	10	136	0	3	25	0	0	0	0	0	28
-67.7	206	12	132	5	1	35	0	0	0	0	0	32
-67.6	230	8	150	4	1	30	0	0	0	1	0	37
-67.5	182	4	115	4	2	27	0	0	0	0	0	27
-67.4	186	10	117	1	2	34	0	0	0	0	0	47
-67.3	176	6	88	1	0	22	0	0	0	0	0	18
-67.2	200	3	123	2	4	22	1	0	0	1	0	35
-67.1	183	3	116	3	10	23	0	0	0	0	0	29
-67.0	182	6	106	1	0	22	0	0	0	2	0	39
-66.9	137	6	97	3	4	34	0	0	0	1	0	29
-66.8	183	4	115	1	3	21	0	0	0	0	0	37
-66.7	136	2	102	0	1	27	0	0	0	0	0	30
-66.6	175	4	99	1	2	29	0	0	0	1	0	28
-66.5	148	4	89	2	1	26	0	0	1	0	0	22
-66.4	145	1	108	1	2	17	0	0	0	0	0	23
-66.3	130	3	100	1	0	20	0	0	0	0	0	23
-66.2	135	5	113	5	2	15	0	0	0	0	0	26
-66.1	122	1	106	1	0	22	0	0	1	4	0	15
-66.0	122	2	96	2	1	27	0	0	0	1	0	26
-65.9	118	7	79	4	0	24	0	0	0	0	0	16
-65.8	129	2	93	3	2	18	0	0	0	2	0	17
-65.7	110	5	81	3	0	19	0	0	0	0	0	21
-65.6	135	3	83	5	0	26	0	0	1	0	0	18
-65.5	99	0	77	1	2	14	0	0	1	1	0	15
-65.4	142	2	80	4	0	17	0	0	0	1	0	14
-65.3	103	0	85	6	0	21	0	0	0	0	0	11
-65.2	138	1	72	3	0	17	0	0	0	0	0	23
-65.1	100	2	81	0	1	20	0	0	0	1	0	13
-65.0	126	4	83	3	1	19	0	0	0	0	0	16
-64.9	112	2	88	4	1	14	0	1	0	1	0	12
-64.8	119	4	98	1	4	21	0	0	0	0	0	10
-64.7	118	2	87	0	0	24	0	0	0	1	0	9
-64.6	120	0	96	0	0	25	0	0	0	0	0	15
-64.5	94	3	98	4	2	16	0	0	0	1	0	13
-64.4	107	4	87	3	0	19	0	0	0	1	0	14
-64.3	97	2	84	2	2	30	0	0	0	0	0	8
-64.2	96	0	78	1	1	23	0	0	0	0	0	11
-64.1	84	1	98	1	1	14	0	0	0	1	0	11

Continuación Tabla 49.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)					
Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)					
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)
-64.0	84	2	75	3	2	19	0	0	0	1	0	15
-63.9	83	1	85	1	0	16	0	0	1	0	0	12
-63.8	69	4	94	1	2	14	0	0	0	3	0	19
-63.7	78	0	71	0	0	21	0	0	0	1	0	9
-63.6	99	4	98	0	2	20	0	0	0	0	0	11
-63.5	74	1	70	0	0	19	0	0	0	0	0	9
-63.4	110	1	94	1	3	23	0	0	0	0	0	15
-63.3	91	0	67	0	1	16	0	0	0	3	0	8
-63.2	98	0	75	0	1	22	0	0	0	1	0	9
-63.1	87	0	74	0	0	14	0	0	2	3	1	6
-63.0	87	0	61	3	1	25	0	0	1	2	0	4
-62.9	86	1	63	0	0	13	0	0	0	1	0	6
-62.8	95	0	55	1	0	14	0	0	2	2	0	11
-62.7	93	3	64	2	0	10	0	0	0	2	0	5
-62.6	110	1	46	2	1	22	1	0	1	1	0	7
-62.5	97	0	49	1	0	9	1	0	1	4	0	5
-62.4	101	0	43	0	1	19	1	0	0	1	0	7
-62.3	90	0	46	0	0	11	0	0	0	2	1	6
-62.2	103	0	51	1	5	15	1	0	0	5	0	5
-62.1	92	1	40	0	1	18	0	0	2	2	0	2
-62.0	86	0	59	0	0	11	0	1	1	0	0	6
-61.9	60	3	31	0	1	7	2	0	0	4	0	3
-61.8	76	0	44	0	1	19	1	0	1	6	0	7
-61.7	81	1	52	0	1	14	1	1	2	1	0	4
-61.6	97	0	46	1	0	11	0	0	1	6	0	6
-61.5	51	1	38	0	1	13	2	0	0	2	0	7
-61.4	90	1	44	0	0	5	0	0	2	5	0	4
-61.3	55	3	42	0	0	12	1	0	1	7	0	4
-61.2	79	1	32	0	1	9	3	0	1	7	0	8
-61.1	70	0	40	0	1	11	1	0	0	5	0	5
-61.0	70	0	31	1	2	9	2	1	2	6	1	3
-60.9	50	0	33	1	2	8	0	0	3	2	0	7
-60.8	63	0	33	0	1	10	4	1	1	7	0	4
-60.7	55	3	29	0	1	10	2	3	1	4	0	3
-60.6	57	1	35	1	2	17	2	1	1	8	0	7
-60.5	50	2	18	0	1	13	1	1	4	6	0	3
-60.4	47	0	30	0	2	18	1	1	1	10	0	4
-60.3	50	1	24	0	0	11	1	1	3	8	1	10
-60.2	44	2	24	0	1	17	4	0	1	6	0	6
-60.1	36	3	20	0	1	15	3	1	2	16	0	8
-60.0	30	0	17	0	1	15	0	0	4	13	0	6
-59.9	39	1	20	0	1	13	2	3	4	13	1	3
-59.8	39	3	18	1	0	21	1	1	5	9	0	4
-59.7	44	2	24	1	2	11	2	1	4	9	0	2
-59.6	39	2	23	0	3	17	0	0	2	12	0	2
-59.5	42	1	20	0	0	15	1	4	6	12	0	2
-59.4	36	2	12	0	0	19	1	0	5	6	0	2
-59.3	40	2	15	0	1	14	3	0	2	7	0	3
-59.2	36	2	11	0	1	14	0	1	3	14	0	3
-59.1	39	3	16	0	1	18	1	1	4	10	0	3
-59.0	46	4	12	0	2	17	0	1	7	8	0	3
-58.9	40	4	20	0	1	9	1	0	4	21	0	5
-58.8	44	2	7	0	0	15	0	1	4	12	0	2
-58.7	44	5	16	1	1	17	0	1	2	14	1	6
-58.6	32	1	21	0	0	13	1	1	3	13	1	5
-58.5	45	1	21	0	0	21	1	0	5	16	0	2
-58.4	37	5	22	0	0	15	2	2	5	14	0	1
-58.3	64	3	18	1	2	12	0	1	7	10	0	1
-58.2	34	2	24	0	1	16	0	2	4	7	0	3
-58.1	43	3	36	2	2	17	0	1	9	10	0	1

Continuación Tabla 49.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)						
	Pulso 256 (ms)	Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)						
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)	
-58.0	33	3	21	2	0	16	0	1	6	18	1	2	
-57.9	37	2	19	3	1	24	0	1	9	14	0	3	
-57.8	44	2	28	2	0	14	0	2	4	9	0	4	
-57.7	37	5	24	3	0	23	1	0	3	19	0	1	
-57.6	15	2	35	2	1	18	0	1	2	13	0	4	
-57.5	31	3	26	2	0	27	1	3	8	10	1	1	
-57.4	31	3	18	1	1	20	0	2	3	16	0	0	
-57.3	20	2	13	1	0	26	1	1	9	21	0	1	
-57.2	48	2	14	1	0	17	1	1	5	16	0	0	
-57.1	28	2	20	1	3	18	1	1	3	22	0	2	
-57.0	28	3	17	0	0	15	0	4	5	18	0	1	
-56.9	28	2	15	1	3	33	0	5	5	11	0	1	
-56.8	27	0	22	0	0	27	0	2	7	20	0	3	
-56.7	32	1	19	0	0	26	1	2	3	20	1	1	
-56.6	31	2	15	1	2	31	0	3	5	15	0	0	
-56.5	46	2	16	1	0	25	1	2	5	19	0	0	
-56.4	42	1	18	0	1	23	1	1	6	25	0	0	
-56.3	36	0	21	1	1	28	0	1	5	27	0	0	
-56.2	30	3	24	4	1	21	0	1	5	14	0	0	
-56.1	49	1	14	2	4	38	0	1	5	24	0	0	
-56.0	44	1	18	2	0	37	1	2	3	17	0	0	
-55.9	39	1	27	3	1	41	0	3	6	15	1	1	
-55.8	43	2	26	0	3	37	0	2	3	23	0	0	
-55.7	39	7	35	3	1	50	0	1	9	24	0	0	
-55.6	42	7	43	4	0	33	0	1	6	11	2	0	
-55.5	55	0	46	4	3	46	0	4	4	14	0	0	
-55.4	39	3	44	2	2	38	1	2	3	23	0	0	
-55.3	44	8	49	7	1	50	0	6	4	19	2	2	
-55.2	40	4	41	1	0	50	0	2	5	12	2	1	
-55.1	45	7	53	5	3	60	1	2	4	16	0	0	
-55.0	49	2	50	1	5	58	2	1	6	9	0	1	
-54.9	63	3	59	2	5	68	1	0	4	11	0	1	
-54.8	44	2	58	2	4	56	1	2	7	8	2	0	
-54.7	70	7	55	2	4	63	0	2	4	13	0	0	
-54.6	48	7	60	2	1	68	0	2	4	12	1	1	
-54.5	65	7	61	2	5	79	0	3	5	13	1	0	
-54.4	75	6	54	1	1	75	0	0	4	16	0	0	
-54.3	84	7	60	2	4	99	2	0	5	15	0	0	
-54.2	77	8	66	2	4	63	0	2	2	12	2	1	
-54.1	73	8	82	1	6	83	0	5	0	7	4	0	
-54.0	79	12	71	3	4	96	2	1	6	8	1	1	
-53.9	86	9	85	7	7	90	2	1	3	9	1	1	
-53.8	83	16	84	4	1	88	0	0	2	7	1	2	
-53.7	100	14	86	6	1	99	0	0	4	10	2	0	
-53.6	79	10	61	7	1	111	0	1	4	6	0	1	
-53.5	109	26	100	6	7	124	0	2	3	13	2	0	
-53.4	82	12	84	2	6	122	0	0	2	11	1	1	
-53.3	107	13	95	6	4	155	0	1	2	8	2	0	
-53.2	96	14	87	7	2	130	0	1	4	5	0	1	
-53.1	92	11	107	5	3	153	0	2	3	8	7	1	
-53.0	99	12	91	3	5	118	0	4	3	12	1	0	
-52.9	109	19	123	3	4	177	0	3	4	12	5	0	
-52.8	106	17	101	2	1	136	0	3	2	8	1	0	
-52.7	131	16	125	4	8	183	2	2	3	8	3	0	
-52.6	96	12	111	1	2	166	0	2	3	5	5	0	
-52.5	104	15	150	3	3	199	0	2	3	9	4	0	
-52.4	88	21	134	5	4	174	1	1	4	9	5	0	
-52.3	124	10	134	4	4	205	0	2	2	10	6	1	
-52.2	121	12	113	7	7	165	0	9	3	8	5	0	
-52.1	123	26	131	3	12	189	1	4	4	6	6	0	

Continuación Tabla 49.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)					
Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)					
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)
-52.0	101	16	150	6	7	186	0	2	2	5	6	0
-51.9	143	17	126	12	6	199	0	2	2	11	6	0
-51.8	103	17	130	4	10	171	2	2	4	4	6	0
-51.7	141	11	153	8	10	190	0	1	3	7	2	0
-51.6	127	11	133	9	10	162	0	2	5	7	11	0
-51.5	134	20	139	7	8	227	0	4	5	7	10	1
-51.4	110	13	131	6	5	198	0	0	3	7	7	0
-51.3	122	13	129	6	13	200	0	2	5	6	7	1
-51.2	98	7	98	4	6	198	0	1	3	5	7	1
-51.1	87	20	138	4	11	206	0	3	4	8	7	2
-51.0	91	21	99	2	6	167	0	3	2	5	10	0
-50.9	124	17	94	9	16	171	0	0	2	6	3	0
-50.8	102	14	102	12	10	178	0	0	8	4	16	0
-50.7	93	8	124	10	9	151	0	1	2	7	10	0
-50.6	77	12	107	10	8	147	0	0	3	2	7	1
-50.5	88	13	109	7	9	176	0	0	6	4	11	0
-50.4	66	18	104	4	6	140	0	1	1	8	10	0
-50.3	69	14	116	13	6	142	0	2	0	6	8	0
-50.2	72	10	118	5	7	150	0	0	1	7	13	1
-50.1	75	11	99	4	9	139	0	1	0	11	10	1
-50.0	73	9	88	4	4	114	0	0	2	8	8	0
-49.9	66	15	86	6	8	139	0	0	5	4	6	0
-49.8	63	9	96	5	2	108	0	0	1	6	4	0
-49.7	67	9	86	8	4	108	0	0	3	4	6	1
-49.6	50	4	69	3	5	94	0	0	3	5	5	0
-49.5	72	16	77	6	6	119	0	0	2	7	18	0
-49.4	64	13	71	8	6	89	0	0	1	6	9	0
-49.3	63	5	78	5	4	89	0	0	2	5	7	0
-49.2	54	11	72	0	2	75	0	0	0	3	3	0
-49.1	81	16	83	4	1	78	0	0	0	8	3	0
-49.0	57	7	58	3	1	66	0	0	1	6	2	0
-48.9	68	12	62	3	1	71	0	0	3	6	1	0
-48.8	40	8	65	2	3	43	0	0	1	4	5	0
-48.7	55	6	70	5	6	63	0	0	1	4	6	0
-48.6	50	4	60	5	5	45	0	0	0	4	4	0
-48.5	48	2	65	5	3	49	0	0	1	1	4	1
-48.4	46	6	48	2	3	47	0	0	2	2	5	0
-48.3	55	0	57	2	4	61	0	0	2	3	8	0
-48.2	50	4	62	2	0	40	0	0	0	4	4	0
-48.1	31	0	40	6	2	39	0	0	1	5	3	0
-48.0	55	6	62	3	0	40	0	0	0	4	5	0
-47.9	44	2	43	1	2	33	0	0	3	2	1	0
-47.8	33	3	67	2	1	33	0	0	0	1	1	0
-47.7	30	2	40	3	2	27	0	0	1	2	0	0
-47.6	40	2	60	0	1	26	0	0	0	0	6	0
-47.5	32	1	51	1	0	22	0	0	0	3	4	0
-47.4	35	2	45	4	3	30	0	0	1	1	4	0
-47.3	22	0	41	2	0	16	0	0	0	2	3	0
-47.2	30	2	40	0	4	34	0	0	0	2	3	0
-47.1	28	2	34	3	1	28	0	0	0	2	2	0
-47.0	18	1	36	3	2	12	0	0	1	2	1	0
-46.9	21	2	26	0	2	27	0	0	0	2	0	0
-46.8	28	1	37	1	3	21	0	0	0	2	1	0
-46.7	17	1	40	0	6	21	0	0	0	2	3	0
-46.6	34	1	32	1	2	16	0	0	0	1	0	0
-46.5	21	2	29	0	4	22	0	0	0	0	2	0
-46.4	36	1	29	0	1	20	0	0	0	0	1	0
-46.3	20	1	19	0	2	21	0	0	0	1	1	0
-46.2	19	2	19	1	2	12	0	0	0	0	1	0
-46.1	28	0	19	0	1	12	0	0	0	1	0	0

Continuación Tabla 49.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)						
	Pulso 256 (ms)	Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)						
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)	
-46.0	31	0	17	2	0	18	0	0	0	3	0	0	
-45.9	24	0	13	1	0	19	0	0	0	1	0	0	
-45.8	26	1	19	5	2	17	0	0	0	1	0	0	
-45.7	24	0	22	3	1	10	0	0	0	0	1	0	
-45.6	21	0	21	1	0	19	0	0	0	0	0	0	
-45.5	25	0	13	0	0	17	0	0	0	0	0	0	
-45.4	32	0	17	0	1	18	0	0	0	3	1	0	
-45.3	18	1	16	1	0	20	0	0	0	0	0	0	
-45.2	27	1	24	0	1	12	0	0	0	2	0	0	
-45.1	15	0	24	1	0	12	0	0	0	0	0	0	
-45.0	17	0	14	2	0	5	0	0	0	1	0	0	
-44.9	26	0	16	2	0	22	0	0	0	0	2	0	
-44.8	21	0	18	1	1	17	0	0	0	0	1	0	
-44.7	18	0	15	0	2	10	1	0	0	0	2	0	
-44.6	31	0	15	1	0	21	0	0	0	1	0	0	
-44.5	26	2	20	0	0	12	0	0	0	0	0	0	
-44.4	28	0	19	1	0	19	0	0	0	0	0	0	
-44.3	28	0	23	0	1	11	0	0	0	0	2	0	
-44.2	34	0	17	0	0	18	0	0	0	1	0	0	
-44.1	15	0	19	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
-44.0	30	2	26	0	1	17	0	0	0	0	1	0	
-43.9	26	1	22	0	0	23	0	0	0	2	0	0	
-43.8	22	0	27	0	1	25	0	0	0	0	0	0	
-43.7	22	0	20	0	0	12	0	0	0	1	1	0	
-43.6	25	0	18	0	0	21	0	0	0	0	0	0	
-43.5	22	0	19	2	0	18	0	0	0	0	0	0	
-43.4	35	0	17	0	0	12	0	0	0	1	0	0	
-43.3	24	0	20	1	0	14	0	0	0	0	0	0	
-43.2	23	0	22	0	0	20	0	0	0	0	0	0	
-43.1	27	0	12	0	0	16	0	0	0	1	0	0	
-43.0	18	0	22	0	0	23	0	0	0	0	1	0	
-42.9	21	0	19	0	0	20	0	0	0	0	1	0	
-42.8	26	0	21	0	0	18	0	0	0	0	0	0	
-42.7	22	0	23	0	1	15	0	0	0	0	0	0	
-42.6	33	0	29	0	0	18	0	0	0	0	0	0	
-42.5	14	0	22	0	0	21	0	0	0	0	0	0	
-42.4	25	1	18	0	0	21	0	0	0	0	1	0	
-42.3	29	0	15	0	0	17	0	0	0	0	0	0	
-42.2	36	0	24	0	1	16	0	0	0	2	0	0	
-42.1	22	0	27	0	0	22	0	0	0	0	0	0	
-42.0	27	0	17	0	0	20	0	0	0	0	0	0	
-41.9	24	0	16	0	0	17	0	0	0	0	0	0	
-41.8	32	0	28	0	1	25	0	0	0	0	0	0	
-41.7	28	0	16	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
-41.6	20	0	24	1	0	13	0	0	0	0	0	0	
-41.5	21	0	16	1	0	17	0	0	0	0	0	0	
-41.4	28	0	23	0	0	16	0	0	0	1	0	0	
-41.3	18	0	14	0	0	14	0	0	0	0	0	0	
-41.2	21	0	24	0	0	23	0	0	0	0	0	0	
-41.1	23	0	19	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
-41.0	18	0	20	0	1	17	0	0	0	0	0	0	
-40.9	21	0	28	0	0	11	0	0	0	0	0	0	
-40.8	24	0	34	0	0	11	0	0	1	0	0	0	
-40.7	23	0	25	0	0	12	0	0	0	0	0	0	
-40.6	22	0	16	0	0	13	0	0	0	0	0	0	
-40.5	12	0	23	0	0	11	0	0	0	0	0	0	
-40.4	10	0	23	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
-40.3	18	0	46	0	1	15	0	0	0	0	0	0	
-40.2	12	0	15	0	0	8	0	0	0	0	0	0	
-40.1	9	0	16	0	0	11	0	0	0	0	0	0	

Continuación Tabla 49.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)					
	Pulso 256 (ms)	Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)					
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)
-40.0	10	0	9	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-39.9	3	0	10	0	0	8	0	0	0	0	0	0
-39.8	5	0	14	0	0	8	0	0	0	2	0	0
-39.7	9	0	7	0	0	5	0	0	1	0	0	0
-39.6	10	0	3	0	0	8	0	0	0	0	0	0
-39.5	3	0	3	0	0	7	0	0	1	2	0	0
-39.4	5	0	2	0	0	7	0	0	0	1	0	0
-39.3	7	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-39.2	5	0	4	0	0	7	0	0	0	0	0	0
-39.1	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
-39.0	5	0	5	1	0	6	0	0	0	0	0	0
-38.9	5	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
-38.8	3	0	7	1	0	1	0	0	0	1	0	0
-38.7	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
-38.6	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-38.5	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-38.4	2	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
-38.3	1	0	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0
-38.2	2	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
-38.1	3	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-38.0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0
-37.9	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-37.8	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-37.7	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-37.6	1	0	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0
-37.5	4	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0
-37.4	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-37.3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-37.2	1	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0
-37.1	1	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0
-37.0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
-36.9	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-36.8	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-36.7	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
-36.6	3	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0
-36.5	3	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0
-36.4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-36.3	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-36.2	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-36.1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-36.0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
-35.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35.8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-35.7	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-35.6	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0
-35.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-35.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35.3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-35.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-35.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-35.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
-34.6	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-34.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-34.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continuación Tabla 49.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1301.

	ESTACIONES DE TS (38 Khz)						LANCES (38 Khz)					
	Pulso 256 (ms)	Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)			Pulso 1024 (ms)					
TS	ETS(39)	ETS(37)	ETS(39)	ETS(37a)	ETS(37b)	ETS(39)	L007(AM)	L010(AM)	L017(AM)	L032(AM)	L039(AM)	L042(AM)
-34.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
-33.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.6	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
-32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-31.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-31.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-30.8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
-30.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-30.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 50.

Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-70.0	16	41	20	40	2	13	7	0	3	1	6	11	7	10	54	17
-69.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-69.8	25	45	28	53	9	20	9	0	4	7	7	10	3	11	70	41
-69.7	24	38	23	44	3	12	4	1	5	0	12	18	6	16	52	30
-69.6	20	39	23	47	4	11	7	4	7	1	11	18	7	12	96	25
-69.5	17	46	25	40	4	20	5	1	5	2	6	13	4	20	76	29
-69.4	22	49	28	58	6	21	10	1	2	2	9	17	5	25	82	27
-69.3	19	40	24	51	2	15	11	0	3	3	9	18	6	9	79	29
-69.2	20	47	25	52	2	21	8	0	4	6	9	21	4	21	119	36
-69.1	21	35	24	58	4	19	7	1	8	7	13	14	6	16	96	25
-69.0	22	54	22	58	11	40	3	2	6	5	12	21	9	25	100	36
-68.9	13	36	35	57	2	22	8	5	9	3	14	17	8	16	88	30
-68.8	17	56	25	55	4	35	10	1	5	3	9	14	6	15	87	37
-68.7	20	43	33	51	6	31	5	1	7	8	11	20	4	11	100	36
-68.6	12	52	38	60	5	37	8	1	6	6	11	20	11	14	118	49
-68.5	18	42	40	58	6	22	5	1	13	9	16	23	4	20	94	36
-68.4	15	51	35	61	8	34	4	3	7	3	15	25	7	15	112	26
-68.3	9	41	22	59	3	28	8	1	9	4	17	22	10	15	87	36
-68.2	16	62	32	53	8	26	8	0	7	5	15	34	10	19	100	35
-68.1	13	59	20	62	7	14	12	2	8	5	20	20	9	20	98	29
-68.0	15	69	32	66	11	30	8	2	10	7	23	28	10	13	98	45
-67.9	14	75	20	52	3	31	9	1	7	2	15	26	6	20	109	33
-67.8	14	60	29	57	6	21	10	1	7	2	16	34	7	23	113	54
-67.7	22	44	24	42	7	26	8	0	7	5	13	29	7	9	97	32
-67.6	16	66	19	62	6	23	6	4	8	7	15	31	4	22	112	40
-67.5	21	60	22	38	6	30	9	0	3	8	9	26	4	24	89	39
-67.4	21	70	19	67	5	23	9	0	9	5	14	33	2	21	109	53
-67.3	20	64	23	47	2	21	7	1	4	7	8	20	7	12	106	41
-67.2	14	69	27	57	6	17	7	1	8	6	12	28	11	17	127	50
-67.1	16	56	23	45	9	17	12	3	11	7	13	23	10	14	117	53
-67.0	22	55	15	48	6	23	6	3	2	5	14	20	3	14	111	45
-66.9	19	51	21	56	2	22	3	0	5	4	9	29	9	23	114	45
-66.8	14	67	18	46	4	24	10	6	8	7	21	21	2	27	111	56
-66.7	10	54	13	55	8	18	7	2	5	4	1	16	3	18	102	49
-66.6	18	93	21	41	9	18	10	4	5	8	13	20	11	16	142	56
-66.5	15	47	8	48	6	15	10	1	7	1	7	21	3	16	128	47
-66.4	29	78	18	51	4	16	9	0	6	4	5	28	4	13	117	65
-66.3	15	56	16	49	5	14	5	4	5	3	13	18	3	11	102	70
-66.2	12	74	15	52	5	14	10	4	8	9	12	22	1	10	125	63
-66.1	18	61	19	36	1	15	10	1	4	4	7	23	2	5	126	52
-66.0	8	63	18	43	1	22	9	3	8	9	8	21	6	16	126	97
-65.9	12	64	16	41	5	17	7	2	16	3	5	17	1	10	104	66
-65.8	10	66	26	36	4	29	8	4	5	7	8	16	3	23	131	67
-65.7	15	66	20	39	8	20	13	0	7	6	11	25	4	11	107	66
-65.6	8	48	16	38	4	11	6	2	3	5	8	26	2	18	100	58
-65.5	15	62	14	41	4	16	8	2	8	7	5	21	1	12	100	53
-65.4	17	77	22	45	3	18	9	3	8	5	11	17	5	18	108	66
-65.3	13	61	13	32	2	17	7	1	7	5	13	21	5	16	74	59
-65.2	12	96	17	58	7	16	9	4	4	3	1	21	3	9	102	60
-65.1	8	54	8	46	3	13	6	1	8	7	7	23	1	14	80	52
-65.0	12	65	11	51	7	18	11	3	5	7	10	29	5	16	96	44
-64.9	14	76	8	43	2	11	7	2	4	4	3	17	8	16	93	53
-64.8	8	72	15	50	4	21	7	4	8	4	13	15	4	13	92	55
-64.7	13	67	12	47	8	10	5	1	6	1	6	17	3	8	75	45
-64.6	14	95	9	44	6	15	8	1	7	3	8	20	7	13	59	38
-64.5	20	70	9	38	2	13	6	3	6	10	3	20	4	7	70	40
-64.4	17	68	7	48	6	15	10	1	6	3	7	28	3	15	68	43
-64.3	13	83	10	32	1	12	5	1	4	4	8	25	5	4	67	47
-64.2	17	93	14	56	11	11	8	5	3	4	6	21	2	9	57	42
-64.1	13	77	9	30	2	9	6	1	4	2	5	11	3	9	70	39

Continuación Tabla 50.
Información de TS recolectada por B/C Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-64.0	10	91	8	44	4	14	6	3	6	8	8	20	4	4	63	28
-63.9	14	76	7	45	3	9	6	1	2	2	9	24	3	9	63	36
-63.8	9	77	14	43	5	4	5	4	5	5	5	26	4	11	67	31
-63.7	10	70	6	44	2	12	6	1	4	6	1	18	6	12	56	42
-63.6	13	98	12	62	14	11	6	1	7	8	7	23	3	12	56	33
-63.5	14	80	5	37	6	10	5	0	5	5	4	26	3	10	62	40
-63.4	8	86	11	44	6	15	6	2	4	6	6	18	2	13	63	45
-63.3	14	75	12	38	4	10	4	2	2	6	9	24	1	12	50	55
-63.2	8	104	8	43	6	13	5	2	6	3	5	22	2	12	54	37
-63.1	12	77	2	35	2	15	6	1	3	6	1	27	4	11	47	37
-63.0	14	75	9	47	2	10	8	4	5	2	9	28	1	14	58	40
-62.9	4	98	11	42	5	14	6	1	1	6	5	14	4	11	64	47
-62.8	7	103	13	43	5	6	4	1	4	4	3	18	4	13	73	34
-62.7	11	95	4	40	4	4	2	1	4	3	2	22	9	9	53	37
-62.6	7	110	8	56	1	7	5	1	1	7	4	15	2	13	62	32
-62.5	14	85	3	33	2	16	5	1	3	5	8	13	1	5	53	41
-62.4	9	95	8	42	8	14	3	1	2	2	5	18	6	11	51	41
-62.3	15	101	7	55	6	8	3	3	3	2	6	18	2	14	46	37
-62.2	14	119	7	47	3	13	4	1	0	4	4	11	3	7	53	38
-62.1	6	82	4	43	5	14	3	1	5	3	5	19	3	10	44	48
-62.0	11	126	5	59	8	18	5	1	6	4	5	17	5	4	55	48
-61.9	10	95	5	53	4	8	5	0	5	4	5	10	7	11	43	50
-61.8	15	132	6	58	6	9	5	1	5	5	13	15	3	11	48	52
-61.7	10	130	3	46	5	10	2	1	2	0	3	16	5	10	37	44
-61.6	7	125	7	43	3	7	5	1	6	2	5	11	4	12	56	37
-61.5	9	116	6	48	4	12	3	5	2	1	1	13	3	8	57	30
-61.4	9	132	4	51	4	12	4	1	0	3	4	16	5	4	51	41
-61.3	17	114	8	52	2	12	5	4	3	2	5	15	5	9	41	34
-61.2	10	172	6	51	5	13	4	2	4	6	5	7	5	6	43	39
-61.1	18	144	6	65	4	5	2	2	4	3	5	9	3	10	52	37
-61.0	12	142	8	55	2	11	2	1	7	2	3	23	1	13	38	31
-60.9	5	128	5	56	4	9	7	2	0	7	4	9	3	11	51	42
-60.8	11	168	9	53	4	8	6	3	2	2	2	11	5	9	51	40
-60.7	15	157	7	59	2	6	3	3	0	1	3	19	5	6	43	34
-60.6	12	184	8	56	4	16	4	3	2	2	0	14	2	10	47	45
-60.5	14	162	9	57	4	9	3	5	2	1	6	13	2	9	56	36
-60.4	19	163	8	62	6	7	4	4	2	3	4	20	3	11	49	48
-60.3	18	197	10	70	3	7	10	0	3	2	8	17	2	12	54	40
-60.2	13	166	5	44	6	9	4	2	4	3	4	13	6	11	42	30
-60.1	13	186	8	67	1	17	5	5	4	3	6	7	3	10	55	53
-60.0	11	170	12	59	4	6	3	1	4	1	6	9	3	10	60	51
-59.9	11	189	11	83	5	8	6	3	3	3	9	10	3	7	64	44
-59.8	14	168	11	70	2	3	6	5	2	2	2	11	5	9	47	41
-59.7	14	172	17	61	6	12	3	1	5	2	5	13	12	17	53	51
-59.6	18	179	4	64	5	5	1	1	2	0	12	8	6	9	29	50
-59.5	17	183	14	82	4	10	4	0	3	0	10	9	8	9	58	52
-59.4	28	173	12	72	2	10	5	4	1	0	8	8	5	9	52	50
-59.3	30	185	9	67	11	6	3	2	5	0	9	9	12	12	52	51
-59.2	23	161	12	77	2	9	1	0	6	0	10	11	7	11	39	35
-59.1	28	190	9	90	8	12	4	6	4	0	10	11	11	16	58	48
-59.0	21	195	15	72	7	10	3	4	3	1	12	10	5	8	50	51
-58.9	27	191	18	86	7	15	7	4	5	3	12	10	6	9	62	56
-58.8	29	161	14	84	7	10	6	4	1	2	8	12	6	10	43	41
-58.7	32	224	17	106	5	13	5	4	6	0	7	7	6	8	58	53
-58.6	26	202	10	98	7	14	4	4	2	1	9	10	7	9	53	54
-58.5	29	208	31	94	4	9	4	3	4	7	11	14	11	8	54	54
-58.4	34	204	15	95	9	13	1	4	4	1	15	10	3	8	45	56
-58.3	41	216	23	112	10	13	5	5	6	0	8	11	12	9	62	74
-58.2	30	204	22	103	13	20	10	4	4	2	15	9	8	5	62	68
-58.1	47	256	22	123	5	14	8	3	9	1	10	9	6	11	61	86

Continuación Tabla 50.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-58.0	21	203	24	89	4	5	3	8	6	3	6	6	6	13	41	74
-57.9	41	285	36	122	5	11	3	2	6	2	15	8	6	10	64	82
-57.8	34	224	25	87	4	13	4	1	10	1	15	11	6	12	66	66
-57.7	41	264	27	102	13	13	7	2	11	1	21	12	7	10	64	94
-57.6	37	235	21	99	2	16	4	5	11	1	13	9	9	6	54	76
-57.5	42	267	25	130	9	20	6	5	7	1	16	9	11	7	59	77
-57.4	38	258	19	126	7	10	6	4	5	0	12	5	10	5	48	88
-57.3	42	295	21	120	12	20	11	4	13	3	15	6	13	6	52	74
-57.2	30	284	19	111	11	12	4	5	13	3	22	7	8	9	45	76
-57.1	46	333	23	120	5	18	8	7	12	1	18	6	13	7	63	89
-57.0	38	264	15	111	9	16	5	7	10	0	24	8	17	8	55	61
-56.9	45	328	23	126	6	18	5	4	10	1	15	7	15	6	64	79
-56.8	53	304	22	128	4	12	4	6	11	1	26	7	4	7	50	68
-56.7	41	333	27	149	11	18	8	4	20	1	16	4	9	7	54	85
-56.6	44	293	33	144	8	17	2	12	15	0	25	7	12	9	37	58
-56.5	66	349	26	155	13	11	10	5	19	1	20	11	13	10	64	64
-56.4	54	307	25	136	4	17	13	7	18	1	27	8	11	6	60	53
-56.3	46	329	26	153	5	20	8	8	16	3	23	8	15	10	41	66
-56.2	66	313	23	122	5	17	5	10	12	0	17	11	14	11	50	50
-56.1	52	349	30	147	7	15	7	6	13	1	27	6	16	9	44	46
-56.0	66	318	34	151	11	10	3	7	10	2	17	6	9	6	53	40
-55.9	64	331	36	132	6	13	9	11	19	1	18	6	17	8	41	54
-55.8	53	301	28	141	7	18	8	11	10	0	17	9	12	11	44	33
-55.7	77	305	31	157	11	9	5	10	14	3	11	7	14	12	46	51
-55.6	62	282	26	151	8	23	6	6	16	1	22	2	10	10	46	40
-55.5	70	310	32	165	9	15	9	6	15	0	21	4	5	5	47	46
-55.4	70	266	29	142	13	14	11	6	16	4	18	4	7	8	46	33
-55.3	80	299	30	148	7	22	12	9	10	2	23	5	10	5	37	39
-55.2	58	228	39	138	9	14	9	12	18	1	9	8	9	6	47	40
-55.1	59	282	34	165	12	17	13	16	23	1	12	3	13	10	41	43
-55.0	64	254	19	139	6	15	10	3	7	2	19	3	7	11	24	27
-54.9	75	283	27	140	4	12	6	7	12	2	19	4	2	7	37	33
-54.8	64	226	24	125	5	10	9	6	9	3	15	2	8	8	31	30
-54.7	75	287	33	178	13	19	6	10	21	0	15	9	7	7	35	27
-54.6	73	226	29	128	9	7	8	9	19	3	13	3	11	4	38	23
-54.5	70	223	26	162	13	16	6	8	10	2	11	8	5	6	36	27
-54.4	50	233	28	128	13	18	7	9	13	3	10	4	5	7	33	22
-54.3	73	253	48	143	10	17	7	4	18	2	9	8	3	4	34	30
-54.2	70	221	22	132	9	16	7	2	15	1	10	2	6	2	23	23
-54.1	91	266	40	135	10	17	8	11	12	4	15	6	5	4	27	26
-54.0	89	227	35	122	8	7	12	7	11	5	11	1	5	8	20	16
-53.9	99	261	40	134	7	17	5	10	5	3	12	3	7	7	24	25
-53.8	75	196	36	125	14	11	5	5	11	3	12	2	7	4	21	17
-53.7	80	221	41	122	12	21	9	5	9	1	8	5	3	4	21	22
-53.6	92	214	34	122	19	16	5	12	11	0	10	2	3	5	21	12
-53.5	91	227	48	135	12	14	6	8	18	2	9	5	2	2	22	22
-53.4	86	206	39	119	14	10	4	9	10	2	9	2	5	8	27	16
-53.3	79	266	34	124	19	13	5	6	14	1	12	1	4	6	21	24
-53.2	87	221	34	127	5	14	6	14	15	2	9	6	2	4	19	18
-53.1	94	239	40	128	20	16	7	11	17	9	8	5	5	3	18	21
-53.0	92	213	37	129	12	14	5	12	15	4	10	0	0	7	20	12
-52.9	109	225	49	132	17	14	7	15	15	2	14	1	4	6	24	17
-52.8	90	187	32	108	13	13	2	11	19	3	12	5	1	1	11	10
-52.7	124	193	54	114	16	9	3	13	24	3	6	2	4	10	19	12
-52.6	122	219	54	127	13	9	7	8	16	2	7	2	6	4	18	17
-52.5	121	218	60	138	15	15	11	17	19	5	10	5	3	2	12	16
-52.4	118	193	62	129	16	7	7	15	7	0	6	3	4	5	19	18
-52.3	121	200	65	127	15	19	7	7	14	3	7	3	4	5	24	21
-52.2	107	205	59	104	19	16	2	21	20	5	13	2	5	8	15	15
-52.1	117	208	64	109	13	14	2	10	11	1	16	2	3	6	21	11

Continuación Tabla 50.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-52.0	111	179	54	96	24	9	6	8	16	1	9	0	3	6	16	19
-51.9	148	205	77	127	25	15	6	15	16	2	9	1	4	10	12	13
-51.8	123	162	67	98	11	9	6	10	17	3	6	2	3	1	16	14
-51.7	110	193	67	105	21	13	6	9	13	3	7	3	3	5	22	12
-51.6	127	179	61	95	26	11	3	11	13	3	13	1	1	9	22	14
-51.5	138	192	86	91	22	15	5	14	11	3	5	0	4	6	21	9
-51.4	109	159	82	89	25	7	2	12	16	1	18	2	3	4	14	17
-51.3	128	182	77	96	22	14	1	11	20	6	9	2	2	2	20	13
-51.2	130	155	74	98	23	12	3	11	19	3	10	2	4	4	18	14
-51.1	134	177	68	105	26	6	4	6	14	4	6	3	1	5	19	13
-51.0	104	158	81	81	18	13	3	7	20	4	11	2	1	5	14	13
-50.9	140	191	89	90	45	7	4	14	15	5	14	0	4	6	7	19
-50.8	120	158	83	92	32	8	1	13	12	0	12	2	4	2	17	12
-50.7	137	216	99	89	28	8	3	9	13	1	15	3	2	2	12	10
-50.6	132	187	79	85	24	11	2	15	12	2	12	0	1	5	15	14
-50.5	142	183	98	112	30	4	1	9	13	3	13	1	7	8	16	17
-50.4	136	144	97	94	31	4	3	10	17	6	12	2	6	4	16	9
-50.3	163	196	105	119	41	4	3	11	16	1	19	1	6	6	17	8
-50.2	112	147	87	102	32	7	2	8	8	4	13	0	2	1	22	18
-50.1	153	151	105	114	42	4	1	4	19	3	10	1	1	8	11	18
-50.0	135	146	96	105	40	8	3	6	11	4	8	1	2	5	21	11
-49.9	145	152	114	102	49	3	1	11	18	5	19	1	2	6	15	18
-49.8	136	161	88	103	35	10	1	7	7	4	13	1	5	6	11	6
-49.7	155	185	110	68	37	12	3	10	16	0	12	2	2	5	16	10
-49.6	123	145	104	91	36	11	6	3	10	2	12	2	5	3	16	12
-49.5	131	137	115	97	32	9	4	6	12	2	16	0	2	3	15	14
-49.4	119	152	97	77	40	8	5	12	11	1	14	1	0	5	10	11
-49.3	122	147	118	99	44	14	2	9	8	4	9	1	4	5	18	11
-49.2	98	141	96	104	37	9	2	6	12	5	15	1	5	3	13	13
-49.1	101	158	112	85	51	13	2	5	9	4	12	0	0	3	20	8
-49.0	110	144	92	70	30	5	0	9	7	0	14	0	3	6	12	15
-48.9	136	147	97	75	43	11	2	7	9	2	12	1	0	6	21	11
-48.8	97	131	103	73	33	9	2	4	17	1	12	1	2	6	10	6
-48.7	122	123	122	73	33	8	2	10	14	6	8	2	3	2	14	17
-48.6	104	119	103	60	36	2	5	10	8	2	11	4	3	2	12	7
-48.5	123	139	109	81	31	8	2	7	8	2	16	0	1	5	19	13
-48.4	109	148	92	69	24	7	2	8	10	1	16	0	0	2	8	12
-48.3	135	117	114	74	28	11	2	7	10	4	11	2	6	6	15	15
-48.2	105	152	89	74	27	6	2	6	14	8	11	1	3	5	14	14
-48.1	85	115	74	56	22	9	2	7	8	3	10	3	3	2	17	9
-48.0	100	134	86	61	34	7	1	4	11	1	10	3	2	6	9	14
-47.9	80	143	70	68	25	9	4	9	5	2	10	2	1	1	5	11
-47.8	81	171	77	47	26	5	1	8	4	4	9	1	0	7	13	17
-47.7	70	145	64	46	32	4	3	3	6	2	2	0	3	1	7	11
-47.6	63	159	54	61	21	7	2	6	9	2	6	2	2	4	7	14
-47.5	55	137	53	47	22	6	3	6	6	3	5	1	2	3	11	10
-47.4	55	142	55	40	20	7	1	7	5	3	9	1	1	3	10	5
-47.3	49	133	56	51	16	5	1	3	6	0	2	5	1	6	11	18
-47.2	53	167	43	54	15	4	4	3	4	2	5	0	1	5	4	13
-47.1	25	150	43	40	18	6	3	8	8	0	4	1	5	4	10	12
-47.0	43	153	31	42	28	9	3	7	4	1	3	0	4	5	7	16
-46.9	49	122	29	43	19	6	3	2	3	3	4	0	2	4	5	13
-46.8	39	135	45	41	16	7	2	3	5	3	6	2	2	4	3	13
-46.7	49	128	34	41	20	6	3	7	6	1	2	1	2	4	5	11
-46.6	56	150	44	42	15	1	4	4	5	3	2	3	2	1	6	12
-46.5	27	125	33	41	12	8	1	8	4	1	2	2	0	2	3	12
-46.4	47	165	43	30	13	4	2	10	6	2	3	1	2	3	7	10
-46.3	36	113	34	37	13	4	1	3	4	1	4	0	0	5	6	12
-46.2	66	169	34	37	9	0	1	6	3	1	3	3	0	8	3	14
-46.1	31	134	26	22	17	3	3	2	4	3	2	1	1	2	5	15

Continuación Tabla 50.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

ESTACIONES DE TS (38 Khz)							LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-46.0	50	165	38	46	17	4	3	3	5	1	3	0	5	1	7	9
-45.9	39	107	37	38	15	7	3	2	2	2	1	1	3	0	3	7
-45.8	45	150	28	42	22	4	6	4	4	6	3	1	2	2	9	9
-45.7	36	129	39	31	17	3	4	7	9	4	1	2	3	1	1	11
-45.6	32	143	35	34	17	5	1	4	7	2	3	4	3	2	4	10
-45.5	36	123	43	32	21	4	3	6	8	2	1	0	2	2	1	10
-45.4	44	133	30	43	9	7	1	4	8	4	1	1	3	1	5	9
-45.3	39	113	32	27	14	7	3	3	11	1	1	2	1	2	0	7
-45.2	33	102	34	32	24	5	4	7	5	2	2	3	5	1	2	7
-45.1	41	99	24	42	12	6	0	3	4	2	2	4	1	2	1	6
-45.0	44	95	40	52	16	6	2	2	6	2	1	1	4	3	4	9
-44.9	43	105	30	40	14	5	3	7	7	1	1	2	1	7	2	2
-44.8	40	99	27	39	17	4	4	3	8	1	1	1	1	2	2	6
-44.7	34	92	35	38	17	11	2	3	2	3	1	1	2	3	2	7
-44.6	46	77	27	52	10	3	3	7	3	2	2	4	3	4	3	5
-44.5	40	74	37	38	16	14	1	4	5	1	1	4	3	2	5	6
-44.4	41	71	49	38	22	5	2	7	12	0	2	1	4	2	1	2
-44.3	43	66	30	40	19	3	2	6	3	2	0	1	1	5	0	5
-44.2	47	69	38	31	16	7	5	5	9	2	3	3	1	5	2	3
-44.1	46	57	48	30	23	9	3	7	4	2	3	1	1	6	4	4
-44.0	55	62	40	28	18	15	1	5	10	1	3	3	2	2	4	5
-43.9	41	56	37	25	21	10	0	5	7	0	1	1	2	3	1	6
-43.8	53	46	36	35	23	8	4	10	10	1	2	1	5	3	4	3
-43.7	46	45	44	25	20	8	3	8	8	1	3	2	3	4	2	2
-43.6	43	27	28	31	24	9	2	5	9	1	2	5	0	5	6	1
-43.5	34	31	36	22	12	12	2	4	3	1	1	2	1	1	3	1
-43.4	32	32	57	39	23	5	2	8	6	1	4	4	3	4	2	5
-43.3	39	29	46	28	17	3	3	5	2	0	1	2	4	2	1	1
-43.2	44	16	59	23	21	11	4	7	11	1	1	3	2	3	1	3
-43.1	37	8	38	22	28	5	1	5	5	3	4	2	0	3	1	2
-43.0	60	19	73	17	24	11	2	6	7	1	2	5	3	5	0	0
-42.9	45	13	54	25	23	4	2	12	6	1	1	4	4	1	2	0
-42.8	56	13	60	25	20	16	3	8	4	1	2	5	4	4	2	0
-42.7	52	12	48	21	22	9	3	8	11	2	2	3	0	3	0	1
-42.6	41	14	63	35	19	7	1	7	10	1	3	6	7	6	1	3
-42.5	48	13	58	23	24	5	4	9	13	1	2	3	2	3	2	0
-42.4	60	13	51	18	32	9	5	3	9	1	4	1	2	1	2	2
-42.3	65	9	44	28	27	11	6	4	11	2	3	5	2	4	4	0
-42.2	78	11	53	25	27	6	1	5	12	0	4	2	5	2	1	1
-42.1	46	5	46	24	19	15	2	4	11	0	4	6	2	5	3	0
-42.0	68	11	72	26	22	9	3	8	12	1	2	3	4	3	0	1
-41.9	65	7	59	19	34	6	1	11	11	1	4	3	1	7	1	2
-41.8	50	12	54	28	30	11	4	7	9	1	4	7	1	4	4	0
-41.7	45	5	53	15	28	11	0	11	14	0	3	7	2	2	0	1
-41.6	57	9	75	19	21	7	1	5	8	0	3	3	6	5	2	1
-41.5	56	7	62	23	28	9	0	4	11	0	1	4	5	6	1	1
-41.4	69	6	60	11	28	10	1	4	15	1	0	7	4	3	1	1
-41.3	51	5	52	17	29	5	2	2	14	1	2	2	4	6	1	2
-41.2	55	10	68	21	29	7	2	9	11	0	0	1	4	3	1	0
-41.1	60	5	67	15	22	3	3	3	14	0	2	1	3	6	2	4
-41.0	82	4	62	3	26	6	0	6	10	0	0	2	4	2	2	3
-40.9	69	6	70	7	22	5	0	7	9	0	0	5	1	9	2	1
-40.8	65	12	84	7	33	2	2	7	17	0	3	4	2	3	3	1
-40.7	63	3	50	13	26	4	2	7	7	0	1	2	3	5	0	0
-40.6	81	9	44	10	39	3	2	8	7	0	2	5	2	7	1	4
-40.5	66	0	53	8	30	4	0	1	13	0	2	2	3	4	1	1
-40.4	79	5	54	6	30	3	0	7	9	0	0	3	8	4	1	1
-40.3	155	8	94	3	59	2	0	17	13	0	0	5	11	14	5	3
-40.2	58	3	57	6	24	1	1	4	2	0	2	3	4	1	1	3
-40.1	66	0	38	4	21	2	2	6	5	0	0	0	8	4	0	2

Continuación Tabla 50.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

	ESTACIONES DE TS (38 Khz)						LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-40.0	47	2	34	6	19	2	2	1	3	0	0	4	4	2	1	1
-39.9	46	3	41	1	25	2	1	2	5	0	1	2	10	0	1	1
-39.8	39	5	23	2	10	0	0	1	4	0	2	0	2	2	1	0
-39.7	30	4	29	4	12	3	0	3	4	0	0	2	5	0	3	1
-39.6	26	2	24	5	19	1	1	5	2	0	0	3	0	1	1	0
-39.5	28	3	24	2	11	1	1	2	3	0	0	0	3	4	1	2
-39.4	12	1	15	2	10	0	0	4	2	0	0	1	0	1	2	0
-39.3	10	2	13	2	10	0	0	1	5	0	0	0	4	1	1	1
-39.2	13	1	12	4	5	0	1	1	3	0	0	0	4	3	1	0
-39.1	10	2	8	2	10	1	3	2	0	0	0	1	1	0	1	2
-39.0	12	0	10	4	11	0	0	2	5	0	0	1	0	2	2	0
-38.9	3	0	5	5	6	2	0	3	3	0	1	0	2	4	2	1
-38.8	8	1	7	2	7	1	0	1	0	0	0	0	3	1	0	0
-38.7	3	0	13	3	5	1	2	2	2	0	0	1	4	1	0	2
-38.6	10	0	9	3	7	0	2	5	1	0	0	0	4	1	1	0
-38.5	5	0	6	1	5	0	0	1	5	0	1	1	2	0	4	0
-38.4	6	0	3	1	3	3	0	2	0	0	0	0	3	2	2	0
-38.3	5	0	7	3	4	1	2	0	2	0	0	0	1	1	2	1
-38.2	3	0	9	2	4	0	4	2	1	0	0	0	4	4	1	0
-38.1	4	0	5	0	4	4	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0
-38.0	10	0	5	0	2	0	2	2	5	0	0	1	0	1	0	0
-37.9	6	0	5	2	6	0	0	2	1	0	0	2	2	0	1	1
-37.8	6	1	3	0	6	0	1	0	1	0	0	1	5	0	0	0
-37.7	5	0	5	0	3	0	0	1	2	0	0	0	4	2	1	4
-37.6	3	0	3	0	6	1	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0
-37.5	1	0	6	7	4	2	0	2	0	0	0	1	1	4	1	1
-37.4	3	0	3	0	2	0	0	0	1	0	1	0	5	0	0	1
-37.3	5	0	5	1	5	0	1	3	1	0	0	0	2	0	2	0
-37.2	5	0	6	1	4	1	0	2	3	0	1	1	2	2	0	2
-37.1	6	1	2	0	2	0	0	2	3	0	0	0	3	1	0	0
-37.0	5	0	5	4	3	1	0	0	2	0	0	0	4	2	0	2
-36.9	2	1	6	1	6	0	1	1	2	0	0	0	2	2	2	0
-36.8	2	0	5	2	5	2	1	1	2	0	0	1	2	3	1	1
-36.7	2	0	6	1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
-36.6	2	0	5	1	1	1	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0
-36.5	1	0	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
-36.4	3	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-36.3	6	0	7	0	6	0	0	2	2	0	0	0	2	2	1	1
-36.2	6	0	14	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
-36.1	3	0	1	0	2	0	1	3	1	0	0	0	1	0	1	1
-36.0	1	0	4	1	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-35.9	1	0	5	0	5	0	1	2	4	0	0	0	0	0	0	2
-35.8	0	0	5	1	8	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
-35.7	2	1	1	0	3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
-35.6	1	0	4	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0
-35.5	3	0	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-35.4	0	1	3	0	5	1	0	1	1	0	0	0	4	0	0	0
-35.3	0	0	7	0	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0
-35.2	2	0	3	0	5	0	0	0	2	0	0	1	2	3	0	0
-35.1	0	0	3	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
-35.0	1	0	2	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	1
-34.9	0	0	4	0	3	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
-34.8	0	0	2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
-34.7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
-34.6	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0
-34.5	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
-34.4	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1
-34.3	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	3	0	0	0
-34.2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
-34.1	0	0	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0

Continuación Tabla 50.
Información de TS recolectada por B/I Abate Molina en la frecuencia 38 Khz para los pulsos 0,256, 0,512 y 1,024 (ms) en las estaciones de TS y en 1,024 (ms) en lances. Crucero RECLAS 1305.

	ESTACIONES DE TS (38 Khz)						LANCES (38 Khz)									
	Pulso 256 (ms)		Pulso 512 (ms)		Pulso 1024 (ms)		Pulso 1024 (ms)									
TS	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	ETS(009)	ETS(014)	L005(AM)	L009(AM)	L010(AM)	L013(AM)	L014(AM)	L034(AM)	L035(AM)	L036(AM)	L037(AM)	L038(AM)
-34.0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	1	0
-33.9	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
-33.8	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
-33.7	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0	0	0
-33.6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
-33.5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
-33.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
-33.3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0
-33.2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-33.1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-33.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
-32.8	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
-32.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
-32.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
-32.5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	0
-32.4	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
-32.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
-32.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-32.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
-32.0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
-31.9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
-31.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-31.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-31.6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
-31.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-31.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
-31.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-31.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-31.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
-30.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-30.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-30.5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
-30.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-30.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-30.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla 51.
Lances y estaciones de TS realizados durante crucero RECLAS 1301

Lance	Embarcación	Estación TS	Latitud		Longitud		Captura
7	Abate Molina		34°57'	S	72°13'	W	98% Sardina común
10	Abate Molina		35°08'	S	72°17'	W	100% Sardina común
17	Abate Molina		36°20'	S	72°53'	W	100% Sardina común
32	Abate Molina		37°47'	S	73°40'	W	99% Sardina común
37	Abate Molina	SI	38°48'	S	73°28'	W	87% Sardina común
39	Abate Molina	SI	39°11'	S	73°21'	W	90% Anchoveta
42	Abate Molina		39°40'	S	73°45'	W	100% Sardina común

Tabla 52.
Lances y estaciones de TS realizados durante crucero RECLAS 1305

Lance	Embarcación	Estación TS	Latitud		Longitud		Captura
5	Abate Molina		39°34'	S	73°21'	W	96% Anchoveta
9	Abate Molina	SI	39°07'	S	73°22'	W	99% Anchoveta
10	Abate Molina		39°02'	S	73°25'	W	99% Anchoveta
13	Abate Molina		38°50'	S	73°27'	W	100% Sardina común
14	Abate Molina	SI	38°42'	S	73°32'	W	84% Anchoveta
34	Abate Molina		35°44'	S	72°36'	W	100% Anchoveta
35	Abate Molina		35°40'	S	72°38'	W	99% Anchoveta
36	Abate Molina		35°31'	S	72°39'	W	94% Anchoveta
37	Abate Molina		35°11'	S	72°23'	W	96% Anchoveta
38	Abate Molina		35°19'	S	72°33'	W	92% Anchoveta

Tabla 53.
Análisis de Varianza regresión TS-L anchoveta ajustada en RECLAS 1301 y 1305 (TS= 17.0409 Log L-70.5614; R2= 0,7387; n=41)

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Valor crítico de F*
Regresión	1	111.6506217	111.6506217	128.0382	7E-14
Residuos	39	34.0084027	0.872010326		
Total	40	145.6590244			

Tabla 54.
Análisis de Varianza regresión TS-L anchoveta con datos actualizados RECLAS 0101 ajustada en RECLAS RECLAS 0101, 0201, 0301, 0501, 0601, 0705, 0901, 1005, 1205 1301 y 1305 (TS= 18,4202 Log L-71.7599444 ; R2= 0,9025; n=200)

	Grados de libertad	*Suma de cuadrados*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Valor crítico de F*
Regresión	1	1124.71603	1124.71603	1831.978388	5.05E-102
Residuos	198	121.559171	0.61393521		
Total	199	1246.2752			

Tabla 55.

Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para sardina común durante el crucero RECLAS 1301. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Especie	Zona	Δx	m_{UBM}	m_{NASC}	P
Sardina común	34°50'S-35°40'S	3,0	0.13	0.4	**3.1**
Sardina común	36°10'S-37°10'S	4,0	0.08	0.18	**2.2**
Sardina común	38°20'S-40°10'S	3,3	0.13	0.39	**3.0**

Tabla 56.

Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para anchoveta durante el crucero RECLAS 1301. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Especie	Zona	Δx	m_{UBM}	m_{NASC}	P
Anchoveta	33°50'S-34°20'S	2,5	0.18	0.476	**2.7**
Anchoveta	35°10'S-35°40'S	4,1	0.11	0.245	**2.2**
Anchoveta	36°20'S-37°00'S	4,7	0.08	0.022	**0.3**
Anchoveta	38°20'S-39°50'S	2.8	0.15	0.4	**2.7**

Tabla 57.

Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para sardina común durante el crucero RECLAS 1305. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Especie	Zona	Δx	m_{UBM}	m_{NASC}	P
Sardina común	Zona SOS1 Abate Molina	1.6	0.28	1	**3.6**
Sardina común	Zona SOS2 Abate Molina	2.9	0.14	0.321	**2.3**
Sardina común	Zona SOS3 Abate Molina	1.8	0.22	0.731	**3.3**
Sardina común	Zona SOS4 Abate Molina	2.7	0.14	0.478	**3.5**

Tabla 58.

Regla de decisión (P) para determinar zonas con posible sesgo de orilla para anchoveta durante el crucero RECLAS 1301. Donde Δx está dado por la distancia de costa donde se produce el cambio de pendiente de la curva de Suma acumulada de NASC, m_{NASC} es la pendiente de la misma curva a la distancia Δx, m_{UBM} es la pendiente de la curva de frecuencia acumulada de ubm a la distancia Δx y P es el cuociente entre m_{NASC} y m_{UBM}.

Especie	Zona	Δx	m_{UBM}	m_{NASC}	P
Anchoveta	Zona SOA1 Abate Molina	1.1	0.14	1.94	**13.7**
Anchoveta	Zona SOA2 Abate Molina	1.9	0.21	0.47	**2.3**
Anchoveta	Zona SOA3 Abate Molina	1.9	0.15	0.516	**3.4**

Tabla 59.
Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para sardina común en la zona común para B/C “Abate Molina” y L/M “Azariel”. RECLAS 1301.

(a)

	Estadística descriptiva					
	N	Mean	Std. Desv.	Std. Err.	-95.00%	95.00%
Total	401	903.323	5417.321	270.5281	371.4881	1435.157
Abate Molina	144	590.195	3574.658	297.8881	1.362	1179.028
Azariel	257	1078.772	6215.416	387.707	315.2703	1842.273

(b)

Resultados test ANOVA					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	2.57E+08	1	2.57E+08	8.753992	0.003273
Origen	2.20E+07	1	2.20E+07	0.750198	0.386934
Error	1.17E+10	399	2.94E+07		

Tabla 60.
Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para anchoveta en la zona común para B/C “Abate Molina” y L/M “Azariel”. RECLAS 1301.

(a)

	Estadística descriptiva					
	N	Mean	Std. Desv.	Std. Err.	-95.00%	95.00%
Total	401	133.691	1367.046	68.267	-0.5159	267.898
Abate Molina	144	44.441	211.007	17.5839	9.683	79.1989
Azariel	257	183.6988	1699.459	106.0093	-25.0626	392.4602

(b)

Resultados test ANOVA					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	4.80E+06	1	4.80E+06	2.570048	0.109696
Origen	1.79E+06	1	1.79E+06	0.957588	0.328388
Error	7.46E+08	399	1.87E+06		

Tabla 61.
Resultado test Kolmogorov-Smirnov para sardina común en la zona común para B/C "Abate Molina" y L/M "Claudio I". RECLAS 1101.

	Max dif neg	Max dif pos	p-level	Media Abate	Media Azariel	Dev Std Abate	Desv Std Azariel	N Abate	N Azariel
Sardina común	-0.141564	0.005269	p < .10	590.1951	1078.772	3574.658	6215.416	144	257

Tabla 62.
Resultado test Kolmogorov-Smirnov para anchoveta en la zona común para B/C "Abate Molina" y L/M "Claudio I". RECLAS 1101.

	Max dif neg	Max dif pos	p-level	Media Abate	Media Azariel	Dev Std Abate	Desv Std Azariel	N Abate	N Azariel
Anchoveta	-0.023346	0.018861	p > .10	44.44097	183.6988	211.0069	1699.459	144	257

Tabla 63.
Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para sardina común en la zona común para B/C "Abate Molina" y L/M "Azariel". RECLAS 1305

(a)

	Estadística descriptiva					
	N	Mean	Std. Desv.	Std. Err.	-95.00%	95.00%
Total	262	1437.31	7281.834	449.8732	551.467	2323.153
Abate Molina	133	2111.941	8699.786	754.3671	619.728	3604.153
Azariel	129	741.761	5395.327	475.0321	-198.171	1681.693

(b)

Resultados test ANOVA					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	5.33E+08	1	5.33E+08	10.10843	0.001655
Origen	1.23E+08	1	1.23E+08	2.33035	0.128089
Error	1.37E+10	260	5.28E+07		

Tabla 64.
Estadística descriptiva (a) y resultados de significancia del ANOVA (b) para anchoveta en la zona común para B/C "Abate Molina" y L/M "Azariel". RECLAS 1305

(a)

	Estadística descriptiva					
	N	Mean	Std. Desv.	Std. Err.	-95.00%	95.00%
Total	262	26.65115	190.9496	11.79691	3.421919	49.88037
Abate Molina	133	50.12857	266.1443	23.07764	4.478719	95.77842
Azariel	129	2.44574	11.7588	1.03531	0.397201	4.49427

(b)

Resultados test ANOVA					
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	1.81E+05	1	1.81E+05	5.023783	0.025846
Origen	1.49E+05	1	1.49E+05	4.132453	0.043084
Error	9.37E+06	260	3.60E+04		

Tabla 65.
Resultado test Kolmogorov-Smirnov para sardina común en la zona común para B/C "Abate Molina" y L/M "Azariel". RECLAS 1305.

	Max dif neg	Max dif pos	p-level	Media Abate	Media Azariel	Dev Std Abate	Desv Std Azariel	N Abate	N Azariel
Sardina común	-0.121175	0.097278	p > .10	2111.941	741.7612	8699.786	5395.327	133	129

Tabla 66.
Resultado test Kolmogorov-Smirnov para anchoveta en la zona común para B/C "Abate Molina" y L/M "Azariel". RECLAS 1305.

	Max dif neg	Max dif pos	p-level	Media Abate	Media Azariel	Dev Std Abate	Desv Std Azariel	N Abate	N Azariel
Anchoveta	-0.002798	0.067669	p > .10	50.12857	2.445736	266.1443	11.75885	133	129

Tabla 67.
Abundancia (millones) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de la Razón. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total	**V-VIII**	**IX-XIV**	**TOTAL**
3.0						99.4		99.4		99.4	99.42
3.5						1 558.8		1 558.8		1 558.8	1 558.78
4.0						3 400.1		3 400.1		3 400.1	3 400.11
4.5						1 429.0		1 429.0		1 429.0	1 429.03
5.0						151.0	225.1	376.1		376.1	376.10
5.5				39.5	5.7	157.6	563.7	766.5	45.2	721.2	766.48
6.0	13.3	21.1	26.3	251.5	36.3	26.7	1 274.6	1 649.8	348.5	1 301.3	1 649.79
6.5	49.6	78.7	97.9	777.8	112.2	23.0	410.7	1 549.9	1 116.3	433.6	1 549.90
7.0	59.7	94.7	117.8	1 063.9	153.5	79.8	713.7	2 283.1	1 489.6	793.5	2 283.08
7.5	17.5	27.7	34.4	1 153.1	166.4	332.6	939.3	2 671.0	1 399.1	1 271.9	2 671.00
8.0	10.3	16.3	20.3	1 156.4	166.8	139.4	1 200.6	2 710.1	1 370.2	1 340.0	2 710.15
8.5	18.4	29.1	36.2	459.1	66.2	13.8	1 317.2	1 940.1	609.1	1 331.0	1 940.11
9.0	18.5	29.4	36.6	101.0	14.6		295.5	495.6	200.1	295.5	495.64
9.5	141.3	224.1	278.7	21.0	3.0		333.4	1 001.7	668.3	333.4	1 001.67
10.0	219.4	347.8	432.6				847.0	1 846.8	999.8	847.0	1 846.82
10.5	253.8	402.5	500.6				2 482.0	3 638.9	1 156.9	2 482.0	3 638.91
11.0	309.9	491.4	611.1				7 373.0	8 785.4	1 412.4	7 373.0	8 785.37
11.5	138.5	219.7	273.2				10 630.0	11 261.4	631.4	10 630.0	11 261.43
12.0	41.8	66.3	82.4				11 818.8	12 009.3	190.5	11 818.8	12 009.28
12.5	5.5	8.8	10.9				6 935.8	6 961.0	25.2	6 935.8	6 960.97
13.0							5 335.0	5 335.0		5 335.0	5 335.04
13.5							3 836.4	3 836.4		3 836.4	3 836.36
14.0							4 699.8	4 699.8		4 699.8	4 699.81
14.5							3 230.7	3 230.7		3 230.7	3 230.71
15.0							953.8	953.8		953.8	953.77
15.5							316.3	316.3		316.3	316.34
16.0							74.5	74.5		74.5	74.47
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
Total	1 297.66	2 057.62	2 559.13	5 023.34	724.77	7 411.20	65 806.83	84 880.57	11 662.5	73 218.0	84 880.6
Reclutas (<11,5 cm.)	1 111.80	1 762.91	2 192.58	5 023.34	724.77	7 411.20	17 975.78	36 202.38	10 815.4	25 387.0	36 202.4
% Reclutas	85.68	85.68	85.68	100.00	100.00	100.00	27.32	42.65	92.7	34.7	42.7
Área (mn²)	146.91	296.52	107.84	69.94	397.77	346.44	346.44	1 365.42	551.3	814.1	1 365.4
□ (nº/mn²)	8.83	6.94	23.73	71.82	1.82	21.39	189.95	62.16	21.2	89.9	62.2
% Total	1.53	2.42	3.01	5.92	0.85	8.73	77.53	100.00	13.7	86.3	100.0

Tabla 68.

Abundancia (millones) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	Zona 1-3	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 3	Zona 4 c/Orilla	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0						110.5		110.5		110.5	110.51
3.5						1 732.7		1 732.7		1 732.7	1 732.65
4.0						3 779.4		3 779.4		3 779.4	3 779.36
4.5						1 588.4		1 588.4		1 588.4	1 588.43
5.0						167.9	229.7	397.6		397.6	397.57
5.5				39.6	4.9	175.1	575.2	794.9	44.5	750.4	794.89
6.0	12.1	21.0	28.8	251.8	31.3	29.7	1 300.7	1 675.4	344.9	1 330.4	1 675.36
6.5	44.9	78.2	107.1	778.9	96.7	25.5	419.1	1 550.5	1 105.9	444.6	1 550.52
7.0	54.0	94.1	128.9	1 065.4	132.3	88.7	728.4	2 291.8	1 474.7	817.1	2 291.79
7.5	15.8	27.5	37.7	1 154.8	143.4	369.7	958.6	2 707.5	1 379.2	1 328.3	2 707.48
8.0	9.3	16.2	22.2	1 158.0	143.8	155.0	1 225.2	2 729.8	1 349.6	1 380.2	2 729.81
8.5	16.6	28.9	39.6	459.8	57.1	15.3	1 344.3	1 961.7	602.1	1 359.6	1 961.68
9.0	16.8	29.2	40.0	101.2	12.6		301.6	501.3	199.8	301.6	501.33
9.5	127.9	222.7	305.0	21.1	2.6		340.2	1 019.5	679.3	340.2	1 019.50
10.0	198.5	345.6	473.4				864.4	1 881.9	1 017.5	864.4	1 881.86
10.5	229.7	399.9	547.7				2 532.9	3 710.3	1 177.3	2 532.9	3 710.27
11.0	280.4	488.2	668.7				7 524.3	8 961.6	1 437.3	7 524.3	8 961.61
11.5	125.3	218.3	298.9				10 848.2	11 490.7	642.6	10 848.2	11 490.72
12.0	37.8	65.9	90.2				12 061.3	12 255.2	193.9	12 061.3	12 255.18
12.5	5.0	8.7	11.9				7 078.1	7 103.7	25.6	7 078.1	7 103.75
13.0							5 444.5	5 444.5		5 444.5	5 444.52
13.5							3 915.1	3 915.1		3 915.1	3 915.09
14.0							4 796.3	4 796.3		4 796.3	4 796.25
14.5							3 297.0	3 297.0		3 297.0	3 297.01
15.0							973.3	973.3		973.3	973.35
15.5							322.8	322.8		322.8	322.83
16.0							76.0	76.0		76.0	75.99
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
Total	1 174.14	2 044.61	2 800.13	5 030.60	624.72	8 237.86	67 157.28	87 069.33	11 674.2	75 395.1	87 069.3
Reclutas (<11,5 cm.)	1 005.96	1 751.76	2 399.06	5 030.60	624.72	8 237.86	18 344.67	37 394.63	10 812.1	26 582.5	37 394.6
% Reclutas	85.68	85.68	85.68	100.00	100.00	100.00	27.32	42.95	92.6	35.3	42.9
Área (mn²)	146.91	296.52	107.84	69.94	346.44	397.77	397.77	1 365.42	621.2	744.2	1 365.4
□ (nº/mn²)	7.99	6.90	25.96	71.93	1.80	20.71	168.84	63.77	18.8	101.3	63.8
% Total	1.35	2.35	3.22	5.78	0.72	9.46	77.13	100.00	13.4	86.6	100.0

Tabla 69.

Abundancia (millones) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	Zona 1-3	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 3	Zona 4 c/Orilla	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0						110.5		110.5		110.5	110.51
3.5						1 732.7		1 732.7		1 732.7	1 732.65
4.0						3 779.4		3 779.4		3 779.4	3 779.36
4.5						1 588.4		1 588.4		1 588.4	1 588.43
5.0						167.9	229.7	397.6		397.6	397.57
5.5				39.6	4.9	175.1	575.2	794.9	44.5	750.4	794.89
6.0	12.1	21.0	28.8	251.8	31.3	29.7	1 300.7	1 675.4	344.9	1 330.4	1 675.36
6.5	44.9	78.2	107.1	778.9	96.7	25.5	419.1	1 550.5	1 105.9	444.6	1 550.52
7.0	54.0	94.1	128.9	1 065.4	132.3	88.7	728.4	2 291.8	1 474.7	817.1	2 291.79
7.5	15.8	27.5	37.7	1 154.8	143.4	369.7	958.6	2 707.5	1 379.2	1 328.3	2 707.48
8.0	9.3	16.2	22.2	1 158.0	143.8	155.0	1 225.2	2 729.8	1 349.6	1 380.2	2 729.81
8.5	16.6	28.9	39.6	459.8	57.1	15.3	1 344.3	1 961.7	602.1	1 359.6	1 961.68
9.0	16.8	29.2	40.0	101.2	12.6		301.6	501.3	199.8	301.6	501.33
9.5	127.9	222.7	305.0	21.1	2.6		340.2	1 019.5	679.3	340.2	1 019.50
10.0	198.5	345.6	473.4				864.4	1 881.9	1 017.5	864.4	1 881.86
10.5	229.7	399.9	547.7				2 532.9	3 710.3	1 177.3	2 532.9	3 710.27
11.0	280.4	488.2	668.7				7 524.3	8 961.6	1 437.3	7 524.3	8 961.61
11.5	125.3	218.3	298.9				10 848.2	11 490.7	642.6	10 848.2	11 490.72
12.0	37.8	65.9	90.2				12 061.3	12 255.2	193.9	12 061.3	12 255.18
12.5	5.0	8.7	11.9				7 078.1	7 103.7	25.6	7 078.1	7 103.75
13.0							5 444.5	5 444.5		5 444.5	5 444.52
13.5							3 915.1	3 915.1		3 915.1	3 915.09
14.0							4 796.3	4 796.3		4 796.3	4 796.25
14.5							3 297.0	3 297.0		3 297.0	3 297.01
15.0							973.3	973.3		973.3	973.35
15.5							322.8	322.8		322.8	322.83
16.0							76.0	76.0		76.0	75.99
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
Total	1 174.14	2 044.61	2 800.13	5 030.60	624.72	8 237.86	67 157.28	87 069.33	11 674.2	75 395.1	87 069.3
Reclutas (<11,5 cm.)	1 005.96	1 751.76	2 399.06	5 030.60	624.72	8 237.86	18 344.67	37 394.63	10 812.1	26 582.5	37 394.6
% Reclutas	85.68	85.68	85.68	100.00	100.00	100.00	27.32	42.95	92.6	35.3	42.9
Área (mn²)	146.91	296.52	107.84	69.94	346.44	397.77	397.77	1 365.42	621.2	744.2	1 365.4
□ (nº/mn²)	7.99	6.90	25.96	71.93	1.80	20.71	168.84	63.77	18.8	101.3	63.8
% Total	1.35	2.35	3.22	5.78	0.72	9.46	77.13	100.00	13.4	86.6	100.0

Tabla 70.

Biomasa (toneladas) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	Zona 1-3	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 3	Zona 4 c/Orilla	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0						16.9		16.9		16.9	16.91
3.5						437.4		437.4		437.4	437.38
4.0						1 471.6		1 471.6		1 471.6	1 471.62
4.5						906.5		906.5		906.5	906.52
5.0						134.9	201.0	335.9		335.9	335.87
5.5				48.1	6.9	191.7	685.9	932.6	55.1	877.6	932.63
6.0	21.5	34.1	42.4	405.8	58.6	43.1	2 057.0	2 662.5	562.4	2 100.1	2 662.55
6.5	103.9	164.7	204.8	1 627.7	234.8	48.0	859.4	3 243.4	2 336.0	907.5	3 243.43
7.0	159.0	252.1	313.5	2 831.8	408.6	212.4	1 899.7	6 077.0	3 964.8	2 112.1	6 076.99
7.5	58.2	92.2	114.7	3 839.6	554.0	1 107.5	3 127.8	8 894.0	4 658.7	4 235.3	8 894.00
8.0	42.3	67.1	83.4	4 747.8	685.0	572.4	4 929.4	11 127.4	5 625.6	5 501.8	11 127.39
8.5	91.8	145.6	181.1	2 295.0	331.1	69.0	6 584.5	9 698.1	3 044.6	6 653.5	9 698.11
9.0	111.6	176.9	220.1	608.1	87.7		1 778.2	2 982.6	1 204.4	1 778.2	2 982.64
9.5	1 013.7	1 607.4	1 999.2	151.0	21.8		2 391.1	7 184.1	4 793.0	2 391.1	7 184.14
10.0	1 858.4	2 946.7	3 664.9				7 175.2	15 645.2	8 469.9	7 175.2	15 645.19
10.5	2 519.3	3 994.7	4 968.4				24 633.9	36 116.3	11 482.4	24 633.9	36 116.34
11.0	3 576.9	5 671.6	7 054.0				85 105.0	101 407.4	16 302.5	85 105.0	101 407.43
11.5	1 847.3	2 929.1	3 643.0				141 744.3	150 163.7	8 419.4	141 744.3	150 163.74
12.0	640.0	1 014.8	1 262.1				180 941.3	183 858.2	2 916.9	180 941.3	183 858.22
12.5	96.6	153.2	190.5				121 228.9	121 669.2	440.3	121 228.9	121 669.20
13.0							105 909.9	105 909.9		105 909.9	105 909.88
13.5							86 083.3	86 083.3		86 083.3	86 083.27
14.0							118 671.2	118 671.2		118 671.2	118 671.20
14.5							91 417.7	91 417.7		91 417.7	91 417.75
15.0							30 127.8	30 127.8		30 127.8	30 127.75
15.5							11 114.7	11 114.7		11 114.7	11 114.71
16.0							2 900.4	2 900.4		2 900.4	2 900.39
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
Total	12 140.40	19 250.26	23 942.15	16 554.82	2 388.53	5 211.44	1 031 567.65	1 111 055.25	74 276.16	1 036 779.09	1 111 055.25
Reclutas (<11,5 cm.)	9 556.52	15 153.17	18 846.47	16 554.82	2 388.53	5 211.44	141 428.20	209 139.14	62 499.50	146 639.64	209 139.14
% Reclutas	78.72	78.72	78.72	100.00	100.00	100.00	13.71	18.82	84.14	14.14	18.82
Área (mn²)	146.91	296.52	107.84	69.94	397.77	346.44	346.44	1 365.42	551.3	814.1	1 365.4
□ (nº/mn²)	82.64	64.92	222.01	236.70	6.00	15.04	2 977.60	813.71	134.74	1 273.45	813.71
% Total	1.09	1.73	2.15	1.49	0.21	0.47	92.85	100.00	6.69	93.31	100.00

Tabla 71.

Biomasa (toneladas) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	Zona 1-3	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 3	Zona 4 c/Orilla	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0						18.8		18.8		18.8	18.80
3.5						486.2		486.2		486.2	486.16
4.0						1 635.8		1 635.8		1 635.8	1 635.76
4.5						1 007.6		1 007.6		1 007.6	1 007.63
5.0						149.9	205.1	355.0		355.0	355.03
5.5				48.2	6.0	213.1	699.9	967.2	54.2	913.0	967.21
6.0	19.5	33.9	46.4	406.4	50.5	47.9	2 099.2	2 703.8	556.7	2 147.1	2 703.80
6.5	94.0	163.7	224.1	1 630.0	202.4	53.4	877.1	3 244.7	2 314.3	930.5	3 244.72
7.0	143.8	250.5	343.0	2 835.9	352.2	236.1	1 938.7	6 100.2	3 925.3	2 174.8	6 100.16
7.5	52.6	91.6	125.5	3 845.2	477.5	1 231.0	3 192.0	9 015.5	4 592.4	4 423.0	9 015.47
8.0	38.3	66.7	91.3	4 754.7	590.5	636.2	5 030.5	11 208.1	5 541.3	5 666.7	11 208.09
8.5	83.1	144.7	198.1	2 298.3	285.4	76.7	6 719.6	9 805.9	3 009.6	6 796.3	9 805.93
9.0	101.0	175.8	240.8	609.0	75.6		1 814.7	3 016.9	1 202.2	1 814.7	3 016.88
9.5	917.2	1 597.2	2 187.4	151.2	18.8		2 440.2	7 312.0	4 871.9	2 440.2	7 312.02
10.0	1 681.5	2 928.1	4 010.0				7 322.5	15 942.0	8 619.5	7 322.5	15 942.03
10.5	2 279.5	3 969.5	5 436.2				25 139.4	36 824.7	11 685.2	25 139.4	36 824.66
11.0	3 236.4	5 635.7	7 718.3				86 851.4	103 441.8	16 590.4	86 851.4	103 441.82
11.5	1 671.4	2 910.6	3 986.1				653.1	144 153 221.2	8 568.1	144 653.1	153 221.22
12.0	579.1	1 008.4	1 381.0				654.5	184 187 622.9	2 968.4	184 654.5	187 622.90
12.5	87.4	152.2	208.5				716.7	123 124 164.8	448.1	123 716.7	124 164.76
13.0							083.3	108 108 083.3		108 083.3	108 083.29
13.5							87 849.8	87 849.8		87 849.8	87 849.81
14.0							106.5	121 121 106.5		121 106.5	121 106.49
14.5							93 293.8	93 93 293.8		93 293.8	93 293.76
15.0							30 746.0	30 30 746.0		30 746.0	30 746.01
15.5							11 342.8	11 11 342.8		11 342.8	11 342.80
16.0							2 959.9	2 959.9		2 959.9	2 959.91
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
Total	10 984.73	19 128.51	26 196.83	16 578.74	2 058.81	5 792.73	1 052 736.80	1 133 477.14	74 947.6	1 058 529.5	1 133 477.1
Reclutas (<11,5 cm.)	8 646.82	15 057.33	20 621.27	16 578.74	2 058.81	5 792.73	144 330.49	213 086.18	62 963.0	150 123.2	213 086.2
% Reclutas	78.72	78.72	78.72	100.00	100.00	100.00	13.71	18.80	84.0	14.2	18.8
Área (mn²)	146.91	296.52	107.84	69.94	346.44	397.77	397.77	1 365.42	621.2	744.2	1 365.4
□ (nº/mn²)	74.77	64.51	242.92	237.04	5.94	14.56	2 646.63	830.13	120.6	1 422.4	830.1
% Total	0.97	1.69	2.31	1.46	0.18	0.51	92.88	100.00	6.6	93.4	100.0

Tabla 72.

Biomasa (toneladas) de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	Zona 1-3	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 3	Zona 4 c/Orilla	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0						17.77		17.8		17.8	17.77
3.5						459.49		459.5		459.5	459.49
4.0						1 546.03		1 546.0		1 546.0	1 546.03
4.5						952.35		952.4		952.4	952.35
5.0						141.67	204.1	345.8		345.8	345.75
5.5				14.6	89.7	201.41	696.3	1 002.0	104.3	897.7	1 002.03
6.0	11.5	35.1	32.39	123.1	756.6	45.30	2 088.4	3 092.4	958.7	2 133.7	3 092.39
6.5	55.6	169.7	156.38	493.6	3 034.6	50.48	872.5	4 832.8	3 909.8	923.0	4 832.81
7.0	85.1	259.7	239.31	858.7	5 279.3	223.15	1 928.7	8 874.0	6 722.1	2 151.9	8 874.01
7.5	31.1	95.0	87.56	1 164.3	7 158.3	1 163.47	3 175.6	12 875.4	8 536.3	4 339.1	12 875.40
8.0	22.6	69.1	63.69	1 439.7	8 851.5	601.30	5 004.6	16 052.6	10 446.6	5 605.9	16 052.59
8.5	49.1	150.0	138.24	695.9	4 278.6	72.51	6 685.0	12 069.4	5 311.9	6 757.5	12 069.39
9.0	59.7	182.3	168.00	184.4	1 133.7		1 805.4	3 533.4	1 728.1	1 805.4	3 533.43
9.5	542.5	1 656.0	1 526.11	45.8	281.4		2 427.6	6 479.5	4 051.9	2 427.6	6 479.46
10.0	994.5	3 035.8	2 797.66				7 284.8	14 112.8	6 828.0	7 284.8	14 112.82
10.5	1 348.3	4 115.6	3 792.70				25 010.0	34 266.5	9 256.5	25 010.0	34 266.53
11.0	1 914.2	5 843.2	5 384.78				86 404.2	99 546.4	13 142.2	86 404.2	99 546.40
11.5	988.6	3 017.7	2 780.97				143 908.2	150 695.5	6 787.3	143 908.2	150 695.51
12.0	342.5	1 045.5	963.47				183 703.6	186 055.0	2 351.5	183 703.6	186 055.05
12.5	51.7	157.8	145.44				123 079.6	123 434.5	355.0	123 079.6	123 434.55
13.0							107 526.7	107 526.7		107 526.7	107 526.71
13.5							87 397.4	87 397.4		87 397.4	87 397.43
14.0							120 482.8	120 482.8		120 482.8	120 482.85
14.5							92 813.3	92 813.3		92 813.3	92 813.34
15.0							30 587.7	30 587.7		30 587.7	30 587.69
15.5							11 284.4	11 284.4		11 284.4	11 284.39
16.0							2 944.7	2 944.7		2 944.7	2 944.67
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
Total	6 497.2	19 832.6	18 276.7	5 020.1	30 863.6	5 474.9	1 047 315.7	1 133 280.8	80 490.2	1 052 790.6	1 133 280.8
Reclutas (<11,5 cm.)	5 114.4	15 611.6	14 386.8	5 020.1	30 863.6	5 474.9	143 587.3	220 058.6	70 996.4	149 062.2	220 058.6
% Reclutas	78.7	78.7	78.7	100.0	100.0	100.0	13.7	19.4	88.2	14.2	19.4
Área (mn²)	147.6	302.4	108.0	756.0	414.0	396.0	146.0	1 728.0	1 314.0	810.0	2 124.0
□ (nº/mn²)	44.0	65.6	169.2	6.6	74.5	13.8	7 172.0	655.8	61.3	1 299.7	533.6
% Total	0.6	1.8	1.6	0.4	2.7	0.5	92.4	100.0	7.1	92.9	100.0

Tabla 73.
Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Método Conglomerados y Estratos Agrupados						
Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0							
6.5	203.9	43.1	1.8	1.4	46.3	203.9	250.24
7.0	177.2	112.3	4.7	3.7	120.7	177.2	297.90
7.5	311.0	459.8	19.2	15.2	494.1	311.0	805.12
8.0	2,476.6	1,104.3	46.0	36.5	1,186.8	2,476.6	3,663.36
8.5	6,377.8	1,813.4	75.5	60.0	1,948.9	6,377.8	8,326.71
9.0	10,235.3	1,929.3	80.4	63.8	2,073.5	10,235.3	12,308.80
9.5	13,708.4	1,615.5	67.3	53.4	1,736.2	13,708.4	15,444.64
10.0	15,863.3	2,017.9	84.1	66.7	2,168.7	15,863.3	18,032.04
10.5	9,614.0	1,371.1	57.1	45.3	1,473.5	9,614.0	11,087.49
11.0	5,191.2	619.7	25.8	20.5	666.0	5,191.2	5,857.26
11.5	9,958.4	467.4	19.5	15.5	502.3	9,958.4	10,460.73
12.0	21,371.5	215.6	9.0	7.1	231.7	21,371.5	21,603.25
12.5	29,404.6	37.4	1.6	1.2	40.2	29,404.6	29,444.79
13.0	16,225.2					16,225.2	16,225.20
13.5	8,011.8	10.8	0.4	0.4	11.6	8,011.8	8,023.37
14.0	4,334.4	10.1	0.4	0.3	10.8	4,334.4	4,345.25
14.5	5,437.0					5,437.0	5,437.05
15.0	1,629.9					1,629.9	1,629.89
15.5	432.0					432.0	432.01
16.0	37.0					37.0	36.98
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
Total	161,000.67	11,827.54	492.66	391.21	12,711.4	161,000.7	173,712.1
Reclutas (<11.5 cm)	64,158.77	11,086.30	461.79	366.69	11,914.8	64,158.8	76,073.6
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.8
Área (mn²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6
ρ (nº/mn²)	154.69	25.62	4.64	5.22	19.8	154.7	103.2
% Total	92.68	6.81	0.28	0.23	7.3	92.7	100.0

Tabla 74

Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método de Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Método Conglomerados y Estratos Agrupados						
Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0							
6.5	203.9	43.1	1.8	1.4	46.3	203.9	250.24
7.0	177.2	112.3	4.7	3.7	120.7	177.2	297.90
7.5	311.0	459.8	19.2	15.2	494.1	311.0	805.12
8.0	2,476.6	1,104.3	46.0	36.5	1,186.8	2,476.6	3,663.36
8.5	6,377.8	1,813.4	75.5	60.0	1,948.9	6,377.8	8,326.71
9.0	10,235.3	1,929.3	80.4	63.8	2,073.5	10,235.3	12,308.80
9.5	13,708.4	1,615.5	67.3	53.4	1,736.2	13,708.4	15,444.64
10.0	15,863.3	2,017.9	84.1	66.7	2,168.7	15,863.3	18,032.04
10.5	9,614.0	1,371.1	57.1	45.3	1,473.5	9,614.0	11,087.49
11.0	5,191.2	619.7	25.8	20.5	666.0	5,191.2	5,857.26
11.5	9,958.4	467.4	19.5	15.5	502.3	9,958.4	10,460.73
12.0	21,371.5	215.6	9.0	7.1	231.7	21,371.5	21,603.25
12.5	29,404.6	37.4	1.6	1.2	40.2	29,404.6	29,444.79
13.0	16,225.2					16,225.2	16,225.20
13.5	8,011.8	10.8	0.4	0.4	11.6	8,011.8	8,023.37
14.0	4,334.4	10.1	0.4	0.3	10.8	4,334.4	4,345.25
14.5	5,437.0					5,437.0	5,437.05
15.0	1,629.9					1,629.9	1,629.89
15.5	432.0					432.0	432.01
16.0	37.0					37.0	36.98
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
Total	161,000.67	11,827.54	492.66	391.21	12,711.4	161,000.7	173,712.1
Reclutas (<11.5 cm.)	64,158.77	11,086.30	461.79	366.69	11,914.8	64,158.8	76,073.6
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.8
Área (mn²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6
ρ (nº/mn²)	154.69	25.62	4.64	5.22	19.8	154.7	103.2
% Total	92.68	6.81	0.28	0.23	7.3	92.7	100.0

Tabla 75.

Abundancia (millones de ejemplares) de sardina común por talla según Método Bootstrap y Variables Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

	Método Bootstrap							Método Variables Regionalizadas						
Talla	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona	Zona	**V-VIII**	**IX-XIV**	**TOTAL**	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona	Zona	**V-VIII**	**IX-XIV**	**TOTAL**
6.0														
6.5	212.3	43.7	1.6	1.5	46.8	212.3	259.12	212.10	45.04	0.9	1.8	212.1	47.7	259.80
7.0	184.5	114.0	4.2	3.8	122.0	184.5	306.47	184.30	117.42	2.2	4.7	184.3	124.4	308.66
7.5	323.8	466.8	17.1	15.5	499.4	323.8	823.20	323.42	480.80	9.1	19.2	323.4	509.2	832.59
8.0	2,578.4	1,121.0	41.2	37.3	1,199.5	2,578.4	3,777.87	2,575.63	1,154.76	22.0	46.2	2,575.6	1,222.9	3,798.52
8.5	6,640.0	1,840.9	67.6	61.3	1,969.8	6,640.0	8,609.73	6,632.94	1,896.26	36.1	75.8	6,632.9	2,008.1	8,641.09
9.0	10,655.9	1,958.7	71.9	65.2	2,095.7	10,655.9	12,751.69	10,644.66	2,017.55	38.4	80.7	10,644.7	2,136.6	12,781.25
9.5	14,271.8	1,640.1	60.2	54.6	1,754.9	14,271.8	16,026.66	14,256.69	1,689.38	32.1	67.5	14,256.7	1,789.1	16,045.75
10.0	16,515.3	2,048.6	75.2	68.2	2,192.0	16,515.3	18,707.26	16,497.82	2,110.17	40.2	84.4	16,497.8	2,234.7	18,732.50
10.5	10,009.1	1,391.9	51.1	46.3	1,489.3	10,009.1	11,498.41	9,998.50	1,433.75	27.3	57.3	9,998.5	1,518.3	11,516.84
11.0	5,404.6	629.1	23.1	20.9	673.2	5,404.6	6,077.76	5,398.86	648.06	12.3	25.9	5,398.9	686.3	6,085.15
11.5	10,367.7	474.5	17.4	15.8	507.7	10,367.7	10,875.40	10,356.71	488.77	9.3	19.5	10,356.7	517.6	10,874.32
12.0	22,249.9	218.9	8.0	7.3	234.2	22,249.9	22,484.08	22,226.34	225.44	4.3	9.0	22,226.3	238.7	22,465.09
12.5	30,613.1	38.0	1.4	1.3	40.6	30,613.1	30,653.72	30,580.67	39.12	0.7	1.6	30,580.7	41.4	30,622.11
13.0	16,892.0					16,892.0	16,892.04	16,874.16				16,874.2		16,874.16
13.5	8,341.1	10.9	0.4	0.4	11.7	8,341.1	8,352.77	8,332.23	11.27	0.2	0.5	8,332.2	11.9	8,344.17
14.0	4,512.6	10.2	0.4	0.3	10.9	4,512.6	4,523.51	4,507.80	10.52	0.2	0.4	4,507.8	11.1	4,518.94
14.5	5,660.5					5,660.5	5,660.51	5,654.51				5,654.5		5,654.51
15.0	1,696.9					1,696.9	1,696.88	1,695.09				1,695.1		1,695.09
15.5	449.8					449.8	449.77	449.29				449.3		449.29
16.0	38.5					38.5	38.50	38.46				38.5		38.46
16.5														
17.0														
Total	167,617.64	12,007.27	440.91	399.52	12,847.7	167,617.6	180,465.3	167,440.18	12,368.33	235.34	494.43	167,440.18	13,098.11	180,538.29
Reclutas(<11,5	66,795.64	11,254.77	413.28	374.48	12,042.5	66,795.6	78,838.2	66,724.92	11,593.20	220.60	463.45	66,724.92	12,277.24	79,002.16
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.7	39.85	93.73	93.73	93.73	39.85	93.73	43.76
Area (mn²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6	1,080.00	457.20	108.00	86.40	651.6	1,080.0	1,731.60
r (nº/mn²)	161.04	26.01	4.15	5.33	20.0	161.0	107.2	155.04	27.05	2.18	5.72	256.97	12.13	104.26
% Total	92.88	6.65	0.24	0.22	7.1	92.9	100.0	92.74	6.85	0.13	0.27	92.74	7.26	100.00

Tabla 76.

Biomasa (toneladas) sardina común por talla según Método de los Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Método Conglomerados y Estratos Agrupados						
Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0							
6.5	365.9	77.3	3.2	2.6	83.1	365.9	448.92
7.0	408.0	258.5	10.8	8.5	277.8	408.0	685.77
7.5	903.0	1,335.0	55.6	44.2	1,434.8	903.0	2,337.71
8.0	8,934.9	3,983.9	165.9	131.8	4,281.7	8,934.9	13,216.53
8.5	28,216.4	8,022.5	334.2	265.4	8,622.0	28,216.4	36,838.38
9.0	54,884.7	10,345.7	430.9	342.2	11,118.8	54,884.7	66,003.50
9.5	88,174.9	10,391.3	432.8	343.7	11,167.8	88,174.9	99,342.78
10.0	121,257.0	15,424.6	642.5	510.2	16,577.2	121,257.0	137,834.23
10.5	86,598.6	12,349.9	514.4	408.5	13,272.9	86,598.6	99,871.45
11.0	54,683.5	6,528.1	271.9	215.9	7,015.9	54,683.5	61,699.43
11.5	121,823.9	5,717.9	238.2	189.1	6,145.1	121,823.9	127,969.07
12.0	301,696.5	3,043.4	126.8	100.7	3,270.8	301,696.5	304,967.36
12.5	476,213.4	605.9	25.2	20.0	651.2	476,213.4	476,864.56
13.0	299,839.6					299,839.6	299,839.59
13.5	168,103.7	226.1	9.4	7.5	243.0	168,103.7	168,346.78
14.0	102,783.6	238.6	9.9	7.9	256.4	102,783.6	103,039.96
14.5	145,088.3					145,088.3	145,088.29
15.0	48,749.3					48,749.3	48,749.28
15.5	14,428.4					14,428.4	14,428.40
16.0	1,374.3					1,374.3	1,374.30
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
Total	2,124,527.78	78,548.60	3,271.84	2,598.07	84,418.51	2,124,527.78	2,208,946.30
Reclutas (<11,5 cm.)	444,426.78	68,716.74	2,862.31	2,272.87	73,851.92	444,426.78	518,278.70
% Reclutas	20.92	87.48	87.48	87.48	87.48	20.92	23.46
Área (mn²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6
(nº/mn²)	2,041.21	170.13	30.82	34.67	131.33	2,041.21	1,312.03
% Total	96.18	3.56	0.15	0.12	3.82	96.18	100.00

Tabla 77.

Biomasa (toneladas) sardina común por talla según Método Bootstrap y Variable Regionalizadas. Crucero RECLAS 1305.

	Método Bootstrap							Método Variables Regionalizadas						
Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
6.0														
6.5	212.3	43.7	1.6	1.5	46.8	212.3	259.12	380.5	80.81	1.5	3.2	380.5	85.6	466.08
7.0	184.5	114.0	4.2	3.8	122.0	184.5	306.47	424.3	270.31	5.1	10.8	424.3	286.3	710.54
7.5	323.8	466.8	17.1	15.5	499.4	323.8	823.20	939.1	1,396.03	26.6	55.8	939.1	1,478.4	2,417.47
8.0	2,578.4	1,121.0	41.2	37.3	1,199.5	2,578.4	3,777.87	9,292.2	4,166.09	79.3	166.5	9,292.2	4,411.9	13,704.15
8.5	6,640.0	1,840.9	67.6	61.3	1,969.8	6,640.0	8,609.73	29,344.9	8,389.29	159.6	335.4	29,344.9	8,884.3	38,229.24
9.0	10,655.9	1,958.7	71.9	65.2	2,095.7	10,655.9	12,751.69	57,079.9	10,818.71	205.9	432.5	57,079.9	11,457.1	68,536.95
9.5	14,271.8	1,640.1	60.2	54.6	1,754.9	14,271.8	16,026.66	91,701.7	10,866.41	206.8	434.4	91,701.7	11,507.6	103,209.24
10.0	16,515.3	2,048.6	75.2	68.2	2,192.0	16,515.3	18,707.26	126,106.9	16,129.81	306.9	644.8	126,106.9	17,081.5	143,188.42
10.5	10,009.1	1,391.9	51.1	46.3	1,489.3	10,009.1	11,498.41	90,062.3	12,914.62	245.7	516.3	90,062.3	13,676.6	103,738.89
11.0	5,404.6	629.1	23.1	20.9	673.2	5,404.6	6,077.76	56,870.7	6,826.55	129.9	272.9	56,870.7	7,229.3	64,100.03
11.5	10,367.7	474.5	17.4	15.8	507.7	10,367.7	10,875.40	126,696.5	5,979.29	113.8	239.0	126,696.5	6,332.1	133,028.58
12.0	22,249.9	218.9	8.0	7.3	234.2	22,249.9	22,484.08	313,763.4	3,182.55	60.6	127.2	313,763.4	3,370.3	317,133.77
12.5	30,613.1	38.0	1.4	1.3	40.6	30,613.1	30,653.72	495,260.4	633.61	12.1	25.3	495,260.4	671.0	495,931.39
13.0	16,892.0					16,892.0	16,892.04	311,832.2				311,832.2		311,832.22
13.5	8,341.1	10.9	0.4	0.4	11.7	8,341.1	8,352.77	174,827.3	236.49	4.5	9.5	174,827.3	250.4	175,077.79
14.0	4,512.6	10.2	0.4	0.3	10.9	4,512.6	4,523.51	106,894.6	249.47	4.7	10.0	106,894.6	264.2	107,158.77
14.5	5,660.5					5,660.5	5,660.51	150,891.4				150,891.4		150,891.36
15.0	1,696.9					1,696.9	1,696.88	50,699.1				50,699.1		50,699.10
15.5	449.8					449.8	449.77	15,005.5				15,005.5		15,005.49
16.0	38.5					38.5	38.50	1,429.3				1,429.3		1,429.27
16.5														
17.0														
17.5														
18.0														
Total	167,617.64	12,007.27	440.91	399.52	12,847.7	167,617.6	180,465.3	2,209,502.1	82,140.0	1,563.0	3,283.6	2,209,502.1	86,986.6	2,296,488.8
Reclutas(<11,5 cm.)	66,795.64	11,254.77	413.28	374.48	12,042.5	66,795.6	78,838.2	462,202.4	71,858.6	1,367.3	2,872.6	462,202.4	76,098.6	538,301.0
% Reclutas	39.85	93.73	93.73	93.73	93.7	39.9	43.7	20.9	87.5	87.5	87.5	20.9	87.5	23.4
Área (mn²)	1,040.82	461.69	106.15	74.95	642.8	1,040.8	1,683.6	1,080.0	457.2	108.0	86.4	651.6	1,080.0	1,731.6
r (nº/mn²)	161.04	26.01	4.15	5.33	20.0	161.0	107.2	2,045.8	179.7	14.5	38.0	3,390.9	80.5	1,326.2
% Total	92.88	6.65	0.24	0.22	7.1	92.9	100.0	96.2	3.6	0.1	0.1	96.2	3.8	100.0

Tabla 78.

Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	**V-VIII**	**IX-XIV**	**TOTAL**
3.0								
3.5								
4.0								
4.5	87.3				87.3	87.3		87.3
5.0	83.9				83.9	83.9		83.9
5.5	30.2				30.2	30.2		30.2
6.0	8.6				8.6	8.6		8.6
6.5								
7.0			8.5		8.5		8.5	8.5
7.5			15.0		15.0		15.0	15.0
8.0			113.3		113.3		113.3	113.3
8.5			470.8		470.8		470.8	470.8
9.0		8.5	606.2		614.7	8.5	606.2	614.7
9.5			539.0	6.8	545.8		545.8	545.8
10.0		35.0	296.0		331.0	35.0	296.0	331.0
10.5		19.2	169.6	5.6	194.4	19.2	175.2	194.4
11.0		70.5	66.7	10.3	147.6	70.5	77.1	147.6
11.5		54.1	47.8		102.0	54.1	47.8	102.0
12.0		125.1	12.6	35.2	173.0	125.1	47.9	173.0
12.5		65.0	2.9	44.9	112.9	65.0	47.9	112.9
13.0		86.4		60.8	147.2	86.4	60.8	147.2
13.5		137.0		113.4	250.4	137.0	113.4	250.4
14.0		226.1		155.8	381.9	226.1	155.8	381.9
14.5		233.1		192.6	425.8	233.1	192.6	425.8
15.0		222.3	2.1	198.5	422.9	222.3	200.6	422.9
15.5		90.6		214.3	304.9	90.6	214.3	304.9
16.0		35.4		235.8	271.2	35.4	235.8	271.2
16.5		16.7		56.3	73.0	16.7	56.3	73.0
17.0		7.9		30.1	38.0	7.9	30.1	38.0
17.5		7.5		6.6	14.1	7.5	6.6	14.1
18.0								
Total	209.95	1,440.55	2,350.62	1,367.18	5,368.30	1,650.50	3,717.80	5,368.30
Reclutas (<12 cm.)	210.0	187.4	2,333.0	22.7	2,753.0	397.3	2,355.7	2,753.0
% Reclutas	100.0	13.0	99.2	1.7	51.3	24.1	63.4	51.3
Área (mn²)	22.1	347.3	463.3	618.4	1,451.1	832.7	618.4	1,451.1
□ (nº/mn²)	9.5	4.1	5.1	2.2	3.7	2.0	6.0	3.7
% Total	3.9	26.8	43.8	25.5	100.0	30.7	69.3	100.0

Tabla 79.

Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0								
3.5								
4.0								
4.5	70.6				70.6	70.6		70.6
5.0	67.8				67.8	67.8		67.8
5.5	24.4				24.4	24.4		24.4
6.0	6.9				6.9	6.9		6.9
6.5								
7.0			8.3		8.3		8.3	8.3
7.5			14.7		14.7		14.7	14.7
8.0			110.9		110.9		110.9	110.9
8.5			460.9		460.9		460.9	460.9
9.0		8.9	593.4		602.3	8.9	593.4	602.3
9.5			527.7	7.1	534.8		534.8	534.8
10.0		36.6	289.8		326.4	36.6	289.8	326.4
10.5		20.1	166.0	5.9	192.0	20.1	172.0	192.0
11.0		73.7	65.3	10.9	149.9	73.7	76.2	149.9
11.5		56.6	46.8		103.4	56.6	46.8	103.4
12.0		130.7	12.4	37.1	180.2	130.7	49.4	180.2
12.5		67.9	2.9	47.3	118.0	67.9	50.1	118.0
13.0		90.3		64.0	154.2	90.3	64.0	154.2
13.5		143.1		119.3	262.5	143.1	119.3	262.5
14.0		236.2		163.9	400.1	236.2	163.9	400.1
14.5		243.6		202.7	446.3	243.6	202.7	446.3
15.0		232.3	2.0	208.8	443.2	232.3	210.9	443.2
15.5		94.6		225.5	320.2	94.6	225.5	320.2
16.0		36.9		248.2	285.1	36.9	248.2	285.1
16.5		17.5		59.3	76.7	17.5	59.3	76.7
17.0		8.3		31.7	40.0	8.3	31.7	40.0
17.5		7.8		6.9	14.8	7.8	6.9	14.8
18.0								
Total	169.7	1,504.9	2,301.2	1,438.6	5,414.5	1,674.7	3,739.8	5,414.5
Reclutas (<12 cm.)	169.7	195.7	2,283.9	23.9	2,673.3	365.5	2,307.9	2,673.3
% Reclutas	100.0	13.0	99.2	1.7	49.4	21.8	61.7	49.4
Área (mn²)	22.1	347.3	463.3	618.4	1,451.1	832.7	618.4	1,451.1
□ (nº/mn²)	7.7	4.3	5.0	2.3	3.7	2.0	6.0	3.7
% Total	3.1	27.8	42.5	26.6	100.0	30.9	69.1	100.0

Tabla 80.

Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0								
3.5								
4.0								
4.5	77.8				77.8	77.8		77.8
5.0	74.8				74.8	74.8		74.8
5.5	26.9				26.9	26.9		26.9
6.0	7.6				7.6	7.6		7.6
6.5								
7.0			8.5		8.5		8.5	8.5
7.5			14.9		14.9		14.9	14.9
8.0			112.4		112.4		112.4	112.4
8.5			467.3		467.3		467.3	467.3
9.0		6.9	601.6		608.5	6.9	601.6	608.5
9.5			534.9	6.7	541.7		541.7	541.7
10.0		28.3	293.8		322.1	28.3	293.8	322.1
10.5		15.5	168.3	5.6	189.5	15.5	173.9	189.5
11.0		57.0	66.2	10.3	133.5	57.0	76.5	133.5
11.5		43.8	47.5		91.2	43.8	47.5	91.2
12.0		101.2	12.5	35.0	148.8	101.2	47.5	148.8
12.5		52.6	2.9	44.6	100.1	52.6	47.5	100.1
13.0		69.9		60.4	130.3	69.9	60.4	130.3
13.5		110.8		112.7	223.5	110.8	112.7	223.5
14.0		182.9		154.8	337.7	182.9	154.8	337.7
14.5		188.6		191.4	380.0	188.6	191.4	380.0
15.0		179.9	2.1	197.2	379.2	179.9	199.3	379.2
15.5		73.3		213.0	286.2	73.3	213.0	286.2
16.0		28.6		234.3	262.9	28.6	234.3	262.9
16.5		13.5		56.0	69.5	13.5	56.0	69.5
17.0		6.4		29.9	36.3	6.4	29.9	36.3
17.5		6.1		6.5	12.6	6.1	6.5	12.6
18.0								
Total	187.2	1,165.4	2,332.9	1,358.5	5,043.9	1,352.5	3,691.4	5,043.9
Reclutas(<12 cm.)	187.2	151.6	2,315.4	22.6	2,676.7	338.7	2,338.0	2,676.7
% Reclutas	100.0	13.0	99.2	1.7	53.1	25.0	63.3	53.1
Area (mn²)	21.6	342.0	460.8	612.0	1,436.4	824.4	612.0	1,436.4
□ (nº/mn²)	8.7	3.4	5.1	2.2	3.5	1.6	6.0	3.5
% Total	3.7	23.1	46.3	26.9	100.0	26.8	73.2	100.0

Tabla 81.

Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	**V-VIII**	**IX-XIV**	**TOTAL**
3.0								
3.5								
4.0								
4.5	42.8				42.8	42.8		42.8
5.0	57.8				57.8	57.8		57.8
5.5	28.3				28.3	28.3		28.3
6.0	10.6				10.6	10.6		10.6
6.5								
7.0			17.4		17.4		17.4	17.4
7.5			38.3		38.3		38.3	38.3
8.0			356.0		356.0		356.0	356.0
8.5			1799.3		1799.3		1,799.3	1,799.3
9.0		39.1	2785.7		2824.8	39.1	2,785.7	2,824.8
9.5			2949.3	37.0	2986.4		2,986.4	2,986.4
10.0		226.1	1911.3		2137.5	226.1	1,911.3	2,137.5
10.5		145.2	1282.0	42.6	1469.7	145.2	1,324.5	1,469.7
11.0		619.3	586.0	90.8	1296.0	619.3	676.8	1,296.0
11.5		548.8	484.7		1033.6	548.8	484.7	1,033.6
12.0		1455.5	146.9	409.7	2012.0	1,455.5	556.6	2,012.0
12.5		862.5	38.9	596.0	1497.4	862.5	634.9	1,497.4
13.0		1300.9		915.4	2216.3	1,300.9	915.4	2,216.3
13.5		2330.3		1,929.1	4259.4	2,330.3	1,929.1	4,259.4
14.0		4324.9		2,979.8	7304.6	4,324.9	2,979.8	7,304.6
14.5		4994.4		4,126.6	9121.0	4,994.4	4,126.6	9,121.0
15.0		5313.9	50.0	4,743.6	10107.6	5,313.9	4,793.6	10,107.6
15.5		2407.0		5,694.1	8101.1	2,407.0	5,694.1	8,101.1
16.0		1040.8		6,941.9	7982.7	1,040.8	6,941.9	7,982.7
16.5		543.1		1,831.0	2374.0	543.1	1,831.0	2,374.0
17.0		283.0		1,078.6	1361.6	283.0	1,078.6	1,361.6
17.5		294.6		259.1	553.7	294.6	259.1	553.7
18.0								
Total	139.60	26,729.25	12,445.83	31,675.21	70,989.90	26,868.85	44,121.05	70,989.90
Reclutas(<12 cm.)	139.60	1,578.47	12,210.03	170.38	14,098.49	1,718.1	12,380.4	14,098.5
% Reclutas	100.00	5.91	98.11	0.54	19.86	6.4	28.1	19.9
Área (mn²)	22.12	347.33	463.28	618.42	1,451.14	832.7	618.4	1,451.1
□ (nº/mn²)	6.3	77.0	26.9	51.2	48.9	32.3	71.3	48.9
% Total	0.2	37.7	17.5	44.6	100.0	37.8	62.2	100.0

Tabla 82.

Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	V-VIII	IX-XIV	TOTAL
3.0								
3.5								
4.0								
4.5	34.6				34.6	34.6		34.6
5.0	46.8				46.8	46.8		46.8
5.5	22.9				22.9	22.9		22.9
6.0	8.6				8.6	8.6		8.6
6.5								
7.0			17.0		17.0		17.0	17.0
7.5			37.5		37.5		37.5	37.5
8.0			348.5		348.5		348.5	348.5
8.5			1,761.5		1,761.5		1,761.5	1,761.5
9.0		40.8	2,727.2		2,768.0	40.8	2,727.2	2,768.0
9.5			2,887.3	39.0	2,926.3		2,926.3	2,926.3
10.0		236.2	1,871.2		2,107.4	236.2	1,871.2	2,107.4
10.5		151.6	1,255.0	44.8	1,451.4	151.6	1,299.8	1,451.4
11.0		647.0	573.7	95.5	1,316.2	647.0	669.2	1,316.2
11.5		573.4	474.5		1,047.9	573.4	474.5	1,047.9
12.0		1,520.5	143.8	431.0	2,095.4	1,520.5	574.9	2,095.4
12.5		901.0	38.0	627.2	1,566.3	901.0	665.2	1,566.3
13.0		1,359.1		963.2	2,322.3	1,359.1	963.2	2,322.3
13.5		2,434.5		2,029.8	4,464.3	2,434.5	2,029.8	4,464.3
14.0		4,518.2		3,135.4	7,653.6	4,518.2	3,135.4	7,653.6
14.5		5,217.6		4,342.1	9,559.8	5,217.6	4,342.1	9,559.8
15.0		5,551.4	49.0	4,991.4	10,591.8	5,551.4	5,040.4	10,591.8
15.5		2,514.5		5,991.5	8,506.1	2,514.5	5,991.5	8,506.1
16.0		1,087.3		7,304.5	8,391.8	1,087.3	7,304.5	8,391.8
16.5		567.3		1,926.6	2,493.9	567.3	1,926.6	2,493.9
17.0		295.6		1,134.9	1,430.6	295.6	1,134.9	1,430.6
17.5		307.8		272.6	580.4	307.8	272.6	580.4
18.0								
Total	112.9	27,924.1	12,184.3	33,329.7	73,550.9	28,036.9	45,514.0	73,550.9
Reclutas(<12 cm.)	112.9	1,649.0	11,953.5	179.3	13,894.6	1,761.9	12,132.8	13,894.6
% Reclutas	100.0	5.9	98.1	0.5	18.9	6.3	26.7	18.9
Área (mn²)	22.1	347.3	463.3	618.4	1,451.1	832.7	618.4	1,451.1
□ (nº/mn²)	5.1	80.4	26.3	53.9	50.7	33.7	73.6	50.7
% Total	0.2	38.0	16.6	45.3	100.0	38.1	61.9	100.0

Tabla 83.

Biomasa (toneladas) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	**V-VIII**	**IX-XIV**	**TOTAL**
3.0								
3.5								
4.0								
4.5	38.2				38.2	38.2		38.2
5.0	51.6				51.6	51.6		51.6
5.5	25.2				25.2	25.2		25.2
6.0	9.5				9.5	9.5		9.5
6.5								
7.0			17.3		17.3		17.3	17.3
7.5			38.0		38.0		38.0	38.0
8.0			353.3		353.3		353.3	353.3
8.5			1,785.7		1,785.7		1,785.7	1,785.7
9.0		31.6	2,764.8		2,796.4	31.6	2,764.8	2,796.4
9.5			2,927.1	36.8	2,963.9		2,963.9	2,963.9
10.0		182.9	1,897.0		2,079.9	182.9	1,897.0	2,079.9
10.5		117.4	1,272.3	42.3	1,432.0	117.4	1,314.6	1,432.0
11.0		501.0	581.6	90.2	1,172.8	501.0	671.8	1,172.8
11.5		444.0	481.1		925.1	444.0	481.1	925.1
12.0		1,177.4	145.8	407.0	1,730.3	1,177.4	552.8	1,730.3
12.5		697.7	38.6	592.2	1,328.5	697.7	630.8	1,328.5
13.0		1,052.4		909.6	1,962.0	1,052.4	909.6	1,962.0
13.5		1,885.2		1,916.8	3,801.9	1,885.2	1,916.8	3,801.9
14.0		3,498.7		2,960.7	6,459.4	3,498.7	2,960.7	6,459.4
14.5		4,040.3		4,100.2	8,140.5	4,040.3	4,100.2	8,140.5
15.0		4,298.8	49.7	4,713.3	9,061.7	4,298.8	4,763.0	9,061.7
15.5		1,947.1		5,657.8	7,604.9	1,947.1	5,657.8	7,604.9
16.0		841.9		6,897.6	7,739.5	841.9	6,897.6	7,739.5
16.5		439.3		1,819.3	2,258.6	439.3	1,819.3	2,258.6
17.0		228.9		1,071.7	1,300.6	228.9	1,071.7	1,300.6
17.5		238.3		257.5	495.8	238.3	257.5	495.8
18.0								
Total	124.4	21,623.0	12,352.2	31,472.9	65,572.6	21,747.5	43,825.1	65,572.6
Reclutas(<12 cm.)	124.4	1,276.9	12,118.1	169.3	13,688.8	1,401.4	12,287.4	13,688.8
% Reclutas	100.0	5.9	98.1	0.5	20.9	6.4	28.0	20.9
Área (mn²)	21.6	342.0	460.8	612.0	1,436.4	824.4	612.0	1,436.4
□ (nº/mn²)	5.8	63.2	26.8	51.4	45.7	26.4	71.6	45.7
% Total	0.2	33.0	18.8	48.0	100.0	33.2	66.8	100.0

Tabla 84.

Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		15.9	0.4	0.4	1.4	0.1	18.2	18.2		18.2
3.5		215.4	5.1	5.4	18.9	1.6	246.5	246.5		246.5
4.0		280.7	6.7	7.1	24.7	2.1	321.3	321.3		321.3
4.5		278.7	6.7	7.1	24.5	2.1	319.0	319.0		319.0
5.0	17.8	217.1	5.2	5.5	19.1	1.6	266.4	248.5	17.8	266.4
5.5		130.1	3.1	3.3	11.4	1.0	148.9	148.9		148.9
6.0	12.8	88.7	2.1	2.2	7.8	0.7	114.3	101.5	12.8	114.3
6.5		210.4	5.0	5.3	18.5	1.6	240.9	240.9		240.9
7.0	9.6	247.0	5.9	6.2	21.7	1.9	292.3	282.7	9.6	292.3
7.5		220.5	5.3	5.6	19.4	1.7	252.3	252.3		252.3
8.0	15.0	135.7	3.2	3.4	11.9	1.0	170.4	155.3	15.0	170.4
8.5	13.4	177.4	4.2	4.5	15.6	1.3	216.5	203.1	13.4	216.5
9.0		176.5	4.2	4.5	15.5	1.3	202.0	202.0		202.0
9.5	16.4	87.5	2.1	2.2	7.7	0.7	116.5	100.1	16.4	116.5
10.0	14.9	67.5	1.6	1.7	5.9	0.5	92.2	77.2	14.9	92.2
10.5	18.2	34.8	0.8	0.9	3.1	0.3	58.0	39.8	18.2	58.0
11.0	16.7	36.3	0.9	0.9	3.2	0.3	58.2	41.5	16.7	58.2
11.5	65.4	30.8	0.7	0.8	2.7	0.2	100.6	35.2	65.4	100.6
12.0	67.6	35.9	0.9	0.9	3.2	0.3	108.7	41.1	67.6	108.7
12.5	122.1	57.4	1.4	1.5	5.0	0.4	187.8	65.7	122.1	187.8
13.0	239.5	115.3	2.8	2.9	10.1	0.9	371.4	131.9	239.5	371.4
13.5	292.1	197.1	4.7	5.0	17.3	1.5	517.7	225.6	292.1	517.7
14.0	538.4	257.9	6.2	6.5	22.7	1.9	833.5	295.2	538.4	833.5
14.5	411.8	290.6	6.9	7.4	25.5	2.2	744.4	332.6	411.8	744.4
15.0	273.6	156.6	3.7	4.0	13.8	1.2	452.9	179.2	273.6	452.9
15.5	111.0	101.9	2.4	2.6	9.0	0.8	227.6	116.6	111.0	227.6
16.0	41.9	63.3	1.5	1.6	5.6	0.5	114.4	72.5	41.9	114.4
16.5	5.9	35.8	0.9	0.9	3.1	0.3	46.9	40.9	5.9	46.9
17,0	5.6	13.7	0.3	0.3	1.2	0.1	21.3	15.6	5.6	21.3
17,5	3.6	1.9	0.0	0.0	0.2	0.0	5.7	2.1	3.6	5.7
Total	2,313.42	3,978.28	95.04	100.66	349.56	29.80	6,866.76	4,553.34	2,313.42	6,866.76
Reclutas	200.3	2,651.0	63.3	67.1	232.9	19.9	3,234.5	3,034.2	200.3	3,234.5
% Reclutas	8.7	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	47.1	66.6	8.7	47.1
Área (mn^2)	858.5	361.9	245.2	74.8	74.8	74.8	1,540.4	74.8	1,465.6	1,465.6
ρ (n^o/mn^2)	2.7	11.0	0.4	1.3	4.7	0.4	4.5	60.9	1.6	4.7
% Total	33.7	57.9	1.4	1.5	5.1	0.4	100.0	66.3	33.7	100.0

Tabla 85.

Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		20.6	0.4	0.2	1.4	0.1	22.7	22.7		22.7
3.5		279.3	5.2	2.2	18.9	1.6	307.2	307.2		307.2
4.0		363.9	6.8	2.9	24.6	2.1	400.4	400.4		400.4
4.5		361.3	6.8	2.9	24.4	2.1	397.5	397.5		397.5
5.0	18.3	281.5	5.3	2.3	19.0	1.6	328.0	309.7	18.3	328.0
5.5		168.7	3.2	1.4	11.4	1.0	185.6	185.6		185.6
6.0	13.1	115.0	2.2	0.9	7.8	0.7	139.6	126.5	13.1	139.6
6.5		272.8	5.1	2.2	18.4	1.6	300.2	300.2		300.2
7.0	9.8	320.2	6.0	2.6	21.6	1.9	362.2	352.3	9.8	362.2
7.5		285.8	5.4	2.3	19.3	1.7	314.5	314.5		314.5
8.0	15.4	176.0	3.3	1.4	11.9	1.0	209.0	193.6	15.4	209.0
8.5	13.8	230.0	4.3	1.8	15.5	1.3	266.8	253.0	13.8	266.8
9.0		228.8	4.3	1.8	15.5	1.3	251.7	251.7		251.7
9.5	16.8	113.4	2.1	0.9	7.7	0.7	141.6	124.8	16.8	141.6
10.0	15.3	87.5	1.6	0.7	5.9	0.5	111.6	96.3	15.3	111.6
10.5	18.6	45.1	0.8	0.4	3.0	0.3	68.3	49.6	18.6	68.3
11.0	17.1	47.1	0.9	0.4	3.2	0.3	68.9	51.8	17.1	68.9
11.5	67.0	39.9	0.7	0.3	2.7	0.2	110.9	43.9	67.0	110.9
12.0	69.2	46.5	0.9	0.4	3.1	0.3	120.4	51.2	69.2	120.4
12.5	125.1	74.4	1.4	0.6	5.0	0.4	206.9	81.8	125.1	206.9
13.0	245.3	149.4	2.8	1.2	10.1	0.9	409.7	164.4	245.3	409.7
13.5	299.2	255.6	4.8	2.1	17.3	1.5	580.4	281.2	299.2	580.4
14.0	551.4	334.4	6.3	2.7	22.6	2.0	919.3	367.9	551.4	919.3
14.5	421.7	376.8	7.1	3.0	25.5	2.2	836.3	414.6	421.7	836.3
15.0	280.2	203.0	3.8	1.6	13.7	1.2	503.6	223.4	280.2	503.6
15.5	113.7	132.1	2.5	1.1	8.9	0.8	259.0	145.3	113.7	259.0
16.0	42.9	82.1	1.5	0.7	5.5	0.5	133.2	90.3	42.9	133.2
16.5	6.1	46.4	0.9	0.4	3.1	0.3	57.1	51.0	6.1	57.1
17,0	5.8	17.7	0.3	0.1	1.2	0.1	25.3	19.5	5.8	25.3
17,5	3.6	2.4	0.0	0.0	0.2	0.0	6.3	2.6	3.6	6.3
Total	2,369.4	5,157.6	96.8	41.4	348.5	30.1	8,043.9	5,674.5	2,369.4	8,043.9
Reclutas	205.2	3,436.9	64.5	27.6	232.3	20.1	3,986.5	3,781.3	205.2	3,986.5
% Reclutas	8.7	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	49.6	66.6	8.7	49.6
Área (mn^2)	858.5	361.9	245.2	74.8	74.8	74.8	1,540.4	74.8	1,465.6	1,465.6
ρ (n^o/mn^2)	2.8	14.2	0.4	0.6	4.7	0.4	5.2	75.9	1.6	5.5
% Total	29.5	64.1	1.2	0.5	4.3	0.4	100.0	70.5	29.5	100.0

Tabla 86.

Abundancia (millones) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		14.9	0.4	1.1	1.3	0.1	17.8	17.8		17.8
3.5		201.9	4.8	14.8	18.2	1.5	241.1	241.1		241.1
4.0		263.1	6.2	19.3	23.7	2.0	314.2	314.2		314.2
4.5		261.2	6.2	19.1	23.5	1.9	311.9	311.9		311.9
5.0	18.1	203.5	4.8	14.9	18.3	1.5	261.2	243.0	18.1	261.2
5.5		121.9	2.9	8.9	11.0	0.9	145.6	145.6		145.6
6.0	13.0	83.1	2.0	6.1	7.5	0.6	112.2	99.3	13.0	112.2
6.5		197.2	4.6	14.5	17.8	1.5	235.5	235.5		235.5
7.0	9.8	231.5	5.5	17.0	20.8	1.7	286.2	276.5	9.8	286.2
7.5		206.6	4.9	15.1	18.6	1.5	246.8	246.8		246.8
8.0	15.3	127.2	3.0	9.3	11.5	0.9	167.2	151.9	15.3	167.2
8.5	13.6	166.3	3.9	12.2	15.0	1.2	212.2	198.6	13.6	212.2
9.0		165.4	3.9	12.1	14.9	1.2	197.5	197.5		197.5
9.5	16.7	82.0	1.9	6.0	7.4	0.6	114.6	97.9	16.7	114.6
10.0	15.2	63.2	1.5	4.6	5.7	0.5	90.7	75.5	15.2	90.7
10.5	18.5	32.6	0.8	2.4	2.9	0.2	57.4	38.9	18.5	57.4
11.0	17.0	34.0	0.8	2.5	3.1	0.3	57.6	40.6	17.0	57.6
11.5	66.4	28.8	0.7	2.1	2.6	0.2	100.9	34.4	66.4	100.9
12.0	68.7	33.6	0.8	2.5	3.0	0.3	108.8	40.1	68.7	108.8
12.5	124.0	53.8	1.3	3.9	4.8	0.4	188.2	64.2	124.0	188.2
13.0	243.2	108.0	2.5	7.9	9.7	0.8	372.2	129.0	243.2	372.2
13.5	296.7	184.7	4.4	13.5	16.6	1.4	517.3	220.6	296.7	517.3
14.0	546.7	241.7	5.7	17.7	21.8	1.8	835.4	288.7	546.7	835.4
14.5	418.2	272.4	6.4	20.0	24.5	2.0	743.5	325.3	418.2	743.5
15.0	277.9	146.8	3.5	10.8	13.2	1.1	453.2	175.3	277.9	453.2
15.5	112.8	95.5	2.3	7.0	8.6	0.7	226.8	114.0	112.8	226.8
16.0	42.5	59.4	1.4	4.3	5.3	0.4	113.4	70.9	42.5	113.4
16.5	6.0	33.5	0.8	2.5	3.0	0.2	46.1	40.0	6.0	46.1
17,0	5.7	12.8	0.3	0.9	1.2	0.1	21.0	15.3	5.7	21.0
17,5	3.6	1.7	0.0	0.1	0.2	0.0	5.7	2.1	3.6	5.7
Total	2,349.4	3,728.2	87.9	273.2	335.7	27.8	6,802.3	4,452.9	2,349.4	6,802.3
Reclutas	203.4	2,484.4	58.6	182.1	223.7	18.5	3,170.7	2,967.3	203.4	3,170.7
% Reclutas	8.7	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	46.6	66.6	8.7	46.6
Área (mn²)	864.0	421.2	248.4	612.0	25.1	561.7	2,145.6	612.0	1,533.6	1,533.6
ρ (nº/mn²)	2.7	8.9	0.4	0.4	13.4	0.0	3.2	7.3	1.5	4.4
% Total	34.5	54.8	1.3	4.0	4.9	0.4	100.0	65.5	34.5	100.0

Tabla 87.

Biomasa (ton) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		1.9	0.0	0.0	0.2	0.0	2.1	2.1		2.1
3.5		41.8	1.0	1.1	3.7	0.3	47.8	47.8		47.8
4.0		84.3	2.0	2.1	7.4	0.6	96.5	96.5		96.5
4.5		123.1	2.9	3.1	10.8	0.9	140.8	140.8		140.8
5.0	11.1	135.4	3.2	3.4	11.9	1.0	166.1	154.9	11.1	166.1
5.5		110.8	2.6	2.8	9.7	0.8	126.8	126.8		126.8
6.0	14.4	100.4	2.4	2.5	8.8	0.8	129.4	114.9	14.4	129.4
6.5		309.7	7.4	7.8	27.2	2.3	354.5	354.5		354.5
7.0	18.0	463.4	11.1	11.7	40.7	3.5	548.4	530.3	18.0	548.4
7.5		518.4	12.4	13.1	45.5	3.9	593.3	593.3		593.3
8.0	43.6	394.2	9.4	10.0	34.6	3.0	494.8	451.2	43.6	494.8
8.5	47.6	628.4	15.0	15.9	55.2	4.7	766.8	719.3	47.6	766.8
9.0		753.8	18.0	19.1	66.2	5.6	862.8	862.8		862.8
9.5	83.7	446.0	10.7	11.3	39.2	3.3	594.2	510.5	83.7	594.2
10.0	90.1	407.0	9.7	10.3	35.8	3.0	555.9	465.8	90.1	555.9
10.5	128.8	246.2	5.9	6.2	21.6	1.8	410.6	281.8	128.8	410.6
11.0	137.6	299.0	7.1	7.6	26.3	2.2	479.9	342.3	137.6	479.9
11.5	623.4	293.2	7.0	7.4	25.8	2.2	959.0	335.6	623.4	959.0
12.0	740.6	392.9	9.4	9.9	34.5	2.9	1190.3	449.7	740.6	1,190.3
12.5	1529.0	718.2	17.2	18.2	63.1	5.4	2351.0	822.0	1,529.0	2,351.0
13.0	3409.5	1641.0	39.2	41.5	144.2	12.3	5287.6	1,878.2	3,409.5	5,287.6
13.5	4706.1	3175.5	75.9	80.3	279.0	23.8	8340.7	3,634.6	4,706.1	8,340.7
14.0	9769.6	4680.0	111.8	118.4	411.2	35.1	15126.1	5,356.5	9,769.6	15,126.1
14.5	8382.0	5916.1	141.3	149.7	519.8	44.3	15153.3	6,771.3	8,382.0	15,153.3
15.0	6223.7	3562.1	85.1	90.1	313.0	26.7	10300.7	4,077.0	6,223.7	10,300.7
15.5	2811.6	2580.1	61.6	65.3	226.7	19.3	5764.7	2,953.1	2,811.6	5,764.7
16.0	1176.9	1779.7	42.5	45.0	156.4	13.3	3213.8	2,036.9	1,176.9	3,213.8
16.5	184.5	1111.6	26.6	28.1	97.7	8.3	1456.8	1,272.3	184.5	1,456.8
17,0	192.6	468.5	11.2	11.9	41.2	3.5	728.8	536.3	192.6	728.8
17,5	133.8	69.8	1.7	1.8	6.1	0.5	213.7	79.9	133.8	213.7
Total	40,458.13	31,452.64	751.41	795.79	2,763.67	235.62	76,457.27	35,999.14	40,458.13	76,457.27
Reclutas	1,198.38	5,356.96	127.98	135.54	470.70	40.13	7,329.68	6,131.3	1,198.4	7,329.7
% Reclutas	2.96	17.03	17.03	17.03	17.03	17.03	9.59	17.0	3.0	9.6
Área (mn²)	858.52	361.94	245.15	74.81	74.81	74.81	1,540.42	74.8	1,465.6	1,465.6
ρ (nº/mn²)	47.1	86.9	3.1	10.6	36.9	3.1	49.6	481.2	27.6	52.2
% Total	52.9	41.1	1.0	1.0	3.6	0.3	100.0	47.1	52.9	100.0

Tabla88.

Biomasa (ton) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		2.4	0.0	0.0	0.2	0.0	2.7	2.7		2.7
3.5		54.2	1.0	0.4	3.7	0.3	59.6	59.6		59.6
4.0		109.3	2.1	0.9	7.4	0.6	120.2	120.2		120.2
4.5		159.5	3.0	1.3	10.8	0.9	175.5	175.5		175.5
5.0	11.4	175.5	3.3	1.4	11.9	1.0	204.5	193.1	11.4	204.5
5.5		143.7	2.7	1.2	9.7	0.8	158.1	158.1		158.1
6.0	14.8	130.2	2.4	1.0	8.8	0.8	158.0	143.2	14.8	158.0
6.5		401.5	7.5	3.2	27.1	2.3	441.8	441.8		441.8
7.0	18.4	600.7	11.3	4.8	40.6	3.5	679.4	660.9	18.4	679.4
7.5		672.1	12.6	5.4	45.4	3.9	739.4	739.4		739.4
8.0	44.7	511.1	9.6	4.1	34.5	3.0	607.0	562.3	44.7	607.0
8.5	48.7	814.7	15.3	6.5	55.1	4.8	945.1	896.4	48.7	945.1
9.0		977.3	18.3	7.8	66.0	5.7	1,075.2	1,075.2		1,075.2
9.5	85.7	578.3	10.9	4.6	39.1	3.4	721.9	636.2	85.7	721.9
10.0	92.2	527.6	9.9	4.2	35.7	3.1	672.8	580.5	92.2	672.8
10.5	131.9	319.2	6.0	2.6	21.6	1.9	483.1	351.2	131.9	483.1
11.0	141.0	387.7	7.3	3.1	26.2	2.3	567.5	426.5	141.0	567.5
11.5	638.5	380.1	7.1	3.1	25.7	2.2	1,056.7	418.2	638.5	1,056.7
12.0	758.5	509.4	9.6	4.1	34.4	3.0	1,318.9	560.4	758.5	1,318.9
12.5	1,566.0	931.1	17.5	7.5	62.9	5.4	2,590.4	1,024.5	1,566.0	2,590.4
13.0	3,492.0	2,127.4	39.9	17.1	143.8	12.4	5,832.7	2,340.7	3,492.0	5,832.7
13.5	4,820.0	4,116.9	77.3	33.1	278.2	24.1	9,349.6	4,529.5	4,820.0	9,349.6
14.0	10,006.1	6,067.4	113.9	48.7	410.0	35.5	16,681.6	6,675.5	10,006.1	16,681.6
14.5	8,584.9	7,669.9	144.0	61.6	518.3	44.8	17,023.5	8,438.6	8,584.9	17,023.5
15.0	6,374.3	4,618.1	86.7	37.1	312.1	27.0	11,455.3	5,080.9	6,374.3	11,455.3
15.5	2,879.6	3,345.0	62.8	26.9	226.0	19.5	6,559.9	3,680.3	2,879.6	6,559.9
16.0	1,205.4	2,307.2	43.3	18.5	155.9	13.5	3,743.9	2,538.4	1,205.4	3,743.9
16.5	189.0	1,441.1	27.1	11.6	97.4	8.4	1,774.5	1,585.6	189.0	1,774.5
17,0	197.2	607.4	11.4	4.9	41.0	3.5	865.5	668.3	197.2	865.5
17,5	137.0	90.5	1.7	0.7	6.1	0.5	236.6	99.5	137.0	236.6
Total	41,437.6	40,776.5	765.4	327.5	2,755.6	238.3	86,300.8	44,863.2	41,437.6	86,300.8
Reclutas	1,227.4	6,945.0	130.4	55.8	469.3	40.6	8,868.4	7,641.0	1,227.4	8,868.4
% Reclutas	3.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	10.3	17.0	3.0	10.3
Área (mn^2)	858.5	361.9	245.2	74.8	74.8	74.8	1,540.4	74.8	1,465.6	1,465.6
ρ (n^o/mn^2)	48.3	112.7	3.1	4.4	36.8	3.2	56.0	599.7	28.3	58.9
% Total	48.0	47.2	0.9	0.4	3.2	0.3	100.0	52.0	48.0	100.0

Tabla89.

Abundancia (ton) de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	V-VIII	IX-X	TOTAL
3.0		1.7	0.0	0.1	0.2	0.0	2.1	2.1		2.1
3.5		39.1	0.9	2.9	3.5	0.3	46.8	46.8		46.8
4.0		79.0	1.9	5.8	7.1	0.6	94.3	94.3		94.3
4.5		115.3	2.7	8.5	10.4	0.9	137.7	137.7		137.7
5.0	11.3	126.9	3.0	9.3	11.4	0.9	162.8	151.5	11.3	162.8
5.5		103.9	2.4	7.6	9.4	0.8	124.0	124.0		124.0
6.0	14.7	94.1	2.2	6.9	8.5	0.7	127.1	112.4	14.7	127.1
6.5		290.2	6.8	21.3	26.1	2.2	346.7	346.7		346.7
7.0	18.3	434.2	10.2	31.8	39.1	3.2	536.9	518.6	18.3	536.9
7.5		485.8	11.5	35.6	43.7	3.6	580.2	580.2		580.2
8.0	44.3	369.4	8.7	27.1	33.3	2.8	485.5	441.2	44.3	485.5
8.5	48.3	588.9	13.9	43.2	53.0	4.4	751.7	703.4	48.3	751.7
9.0		706.4	16.7	51.8	63.6	5.3	843.7	843.7		843.7
9.5	85.0	418.0	9.9	30.6	37.6	3.1	584.2	499.2	85.0	584.2
10.0	91.5	381.4	9.0	28.0	34.3	2.8	547.0	455.5	91.5	547.0
10.5	130.8	230.7	5.4	16.9	20.8	1.7	406.3	275.6	130.8	406.3
11.0	139.8	280.2	6.6	20.5	25.2	2.1	474.5	334.7	139.8	474.5
11.5	633.1	274.8	6.5	20.1	24.7	2.0	961.3	328.2	633.1	961.3
12.0	752.1	368.2	8.7	27.0	33.2	2.7	1,191.9	439.8	752.1	1,191.9
12.5	1,552.8	673.1	15.9	49.3	60.6	5.0	2,356.7	803.9	1,552.8	2,356.7
13.0	3,462.5	1,537.8	36.3	112.7	138.5	11.5	5,299.3	1,836.7	3,462.5	5,299.3
13.5	4,779.3	2,976.0	70.2	218.1	268.0	22.2	8,333.7	3,554.4	4,779.3	8,333.7
14.0	9,921.6	4,385.9	103.4	321.4	395.0	32.7	15,159.9	5,238.4	9,921.6	15,159.9
14.5	8,512.4	5,544.3	130.7	406.3	499.3	41.3	15,134.3	6,621.9	8,512.4	15,134.3
15.0	6,320.5	3,338.3	78.7	244.6	300.6	24.9	10,307.6	3,987.1	6,320.5	10,307.6
15.5	2,855.3	2,418.0	57.0	177.2	217.7	18.0	5,743.3	2,887.9	2,855.3	5,743.3
16.0	1,195.3	1,667.8	39.3	122.2	150.2	12.4	3,187.2	1,992.0	1,195.3	3,187.2
16.5	187.4	1,041.8	24.6	76.3	93.8	7.8	1,431.6	1,244.2	187.4	1,431.6
17,0	195.5	439.1	10.4	32.2	39.5	3.3	720.0	524.4	195.5	720.0
17,5	135.9	65.4	1.5	4.8	5.9	0.5	214.0	78.1	135.9	214.0
Total	41,087.6	29,475.8	695.0	2,160.1	2,654.3	219.6	76,292.4	35,204.8	41,087.6	76,292.4
Reclutas	1,217.0	5,020.3	118.4	367.9	452.1	37.4	7,213.0	5,996.0	1,217.0	7,213.0
% Reclutas	3.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	9.5	17.0	3.0	9.5
Área (mn^2)	864.0	421.2	248.4	612.0	612.0	612.0	2,145.6	612.0	1,533.6	1,533.6
ρ (n^o/mn^2)	47.6	70.0	2.8	3.5	4.3	0.4	35.6	57.5	26.8	49.7
% Total	53.9	38.6	0.9	2.8	3.5	0.3	100.0	46.1	53.9	100.0

Tabla 90.

Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1301.

	Conglomerados								Estratos Agrupados							
Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total
3.0						1.3538E+16		1.3538E+16						5.6252E+15		5.6252E+15
3.5						3.6084E+18		3.6084E+18						1.0560E+18		1.0560E+18
4.0						1.7359E+19		1.7359E+19						4.8025E+18		4.8025E+18
4.5						3.0262E+18		3.0262E+18						8.9508E+17		8.9508E+17
5.0						3.3666E+16	3.2102E+17	3.5468E+17						1.0143E+16	3.3554E+17	3.4568E+17
5.5				2.4928E+15	4.4209E+13	3.6828E+16	6.7989E+17	7.1925E+17				3.0537E+15	6.3048E+13	1.0837E+16	6.9934E+17	7.1330E+17
6.0	1.7418E+14	3.9513E+14	6.5862E+14	4.2791E+16	1.0597E+15	9.7794E+14	1.3462E+18	1.3922E+18	1.6826E+14	3.7852E+14	6.2012E+14	3.0457E+16	6.4544E+14	4.0639E+14	1.3312E+18	1.3639E+18
6.5	2.2114E+15	2.5171E+15	7.2650E+15	3.6766E+17	9.6155E+15	7.2198E+14	3.6090E+17	7.5090E+17	1.7909E+15	1.3361E+15	4.5276E+15	2.2446E+17	4.8053E+15	3.0003E+14	3.7123E+17	6.0846E+17
7.0	3.1850E+15	3.4082E+15	1.0368E+16	6.8043E+17	1.7896E+16	9.4018E+15	5.5569E+17	1.2804E+18	2.5493E+15	1.6230E+15	6.2304E+15	4.0805E+17	8.7466E+15	2.8326E+15	5.5818E+17	9.8821E+17
7.5	2.7796E+14	3.7190E+14	9.3754E+14	7.9525E+17	2.0972E+16	1.6641E+17	6.5403E+17	1.6383E+18	2.3277E+14	2.4500E+14	6.4340E+14	4.7281E+17	1.0141E+16	4.5582E+16	6.4176E+17	1.1714E+18
8.0	9.6942E+13	1.3257E+14	3.2824E+14	7.9881E+17	2.1079E+16	2.9073E+16	7.5829E+17	1.6078E+18	8.1579E+13	8.9426E+13	2.2823E+14	4.7397E+17	1.0167E+16	8.1967E+15	7.2160E+17	1.2143E+18
8.5	3.0689E+14	4.0313E+14	1.0318E+15	1.2624E+17	3.3268E+15	2.6111E+14	1.0904E+18	1.2219E+18	2.5597E+14	2.6012E+14	7.0036E+14	7.5233E+16	1.6134E+15	1.0852E+14	1.0557E+18	1.1339E+18
9.0	3.0826E+14	3.4554E+14	1.0104E+15	6.2210E+15	1.6248E+14		1.8423E+17	1.9228E+17	2.4890E+14	1.7885E+14	6.2399E+14	3.8136E+15	8.1617E+13		1.8944E+17	1.9438E+17
9.5	1.7600E+16	1.5598E+16	5.5876E+16	2.8264E+14	7.2092E+12		2.7873E+16	1.1724E+17	1.3641E+16	4.4776E+15	3.0099E+16	1.8588E+14	3.9590E+12		2.3400E+16	7.1807E+16
10.0	4.2374E+16	3.7240E+16	1.3439E+17				2.3048E+17	4.4448E+17	3.2797E+16	1.0344E+16	7.2044E+16				2.0432E+17	3.1950E+17
10.5	5.6738E+16	4.9905E+16	1.7996E+17				1.1196E+18	1.4062E+18	4.3920E+16	1.3908E+16	9.6521E+16				8.4878E+17	1.0031E+18
11.0	8.4534E+16	7.4015E+16	2.6797E+17				8.9228E+18	9.3494E+18	6.5390E+16	2.0252E+16	1.4335E+17				6.4820E+18	6.7110E+18
11.5	1.6903E+16	1.4899E+16	5.3625E+16				1.7968E+19	1.8053E+19	1.3088E+16	4.1877E+15	2.8797E+16				1.2863E+19	1.2909E+19
12.0	1.5431E+15	1.4159E+15	4.9201E+15				2.2293E+19	2.2301E+19	1.2026E+15	4.5967E+14	2.7036E+15				1.5987E+19	1.5992E+19
12.5	2.7358E+13	3.0310E+13	8.9515E+13				7.8314E+18	7.8316E+18	2.2041E+13	1.5378E+13	5.4903E+13				5.6680E+18	5.6681E+18
13.0							4.7279E+18	4.7279E+18							3.4529E+18	3.4529E+18
13.5							2.5367E+18	2.5367E+18							1.8824E+18	1.8824E+18
14.0	0.0000E+00						3.7045E+18	3.7045E+18	0.0000E+00						2.7170E+18	2.7170E+18
14.5	0.0000E+00						1.8104E+18	1.8104E+18	0.0000E+00						1.3469E+18	1.3469E+18
15.0	0.0000E+00						1.7140E+17	1.7140E+17	0.0000E+00						1.3175E+17	1.3175E+17
15.5	0.0000E+00						2.1728E+16	2.1728E+16	0.0000E+00						1.7520E+16	1.7520E+16
16.0	0.0000E+00						1.8435E+15	1.8435E+15	0.0000E+00						1.6446E+15	1.6446E+15
16.5	0.0000E+00								0.0000E+00							
Total	2.2628E+17	2.0068E+17	7.1843E+17	2.8202E+18	7.4163E+16	2.4284E+19	7.7318E+19	1.0564E+20	1.7539E+17	5.7756E+16	3.8715E+17	1.6920E+18	3.6268E+16	6.8376E+18	5.7531E+19	6.6717E+19
Reclutas	2.0781E+17	1.8433E+17	6.5979E+17	2.8202E+18	7.4163E+16	2.4284E+19	1.6251E+19	4.4482E+19	1.6107E+17	5.3093E+16	3.5559E+17	1.6920E+18	3.6268E+16	6.8376E+18	1.3463E+19	2.2598E+19
C V	0.37	0.22	0.33	0.33	0.38	0.66	0.13	0.12	0.32	0.12	0.24	0.26	0.26	0.35	0.12	0.10
Error	60.30	35.81	54.48	54.99	61.81	109.38	21.98	19.92	53.09	19.21	40.00	42.60	43.22	58.04	18.96	15.83

Tabla 91.

Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

	Bootstrap								Geoestadístico							
Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total
3.0						1.0425E+16		1.0425E+16						2.0817E+16		2.0817E+16
3.5						2.4257E+18		2.4257E+18						5.8780E+18		5.8780E+18
4.0						1.1448E+19		1.1448E+19						2.8483E+19		2.8483E+19
4.5						2.0418E+18		2.0418E+18						4.9226E+18		4.9226E+18
5.0						2.2863E+16	3.5528E+17	3.7814E+17						5.4625E+16	3.2026E+17	3.7489E+17
5.5				3.2476E+15	4.6884E+13	2.4804E+16	7.3614E+17	7.6424E+17				2.0095E+15	7.8326E+15	5.9948E+16	6.8656E+17	7.5234E+17
6.0	1.3430E+14	3.7357E+14	7.4397E+14	2.6475E+16	4.7864E+14	7.5312E+14	1.3804E+18	1.4094E+18	5.543E+13	4.117E+14	3.7075E+14	5.3167E+16	1.6702E+17	1.5038E+15	1.3985E+18	1.6211E+18
6.5	1.2210E+15	1.3070E+15	5.5304E+15	1.7785E+17	3.5597E+15	5.5600E+14	3.9077E+17	5.8080E+17	1.028E+15	2.123E+15	3.3060E+15	6.0543E+17	1.4903E+18	1.1102E+15	3.6445E+17	2.4677E+18
7.0	1.7165E+15	1.5840E+15	7.6253E+15	3.1934E+17	6.4785E+15	6.3848E+15	5.8232E+17	9.2545E+17	1.508E+15	2.789E+15	4.6398E+15	1.1498E+18	2.7690E+18	1.5255E+16	5.7097E+17	4.5140E+18
7.5	1.6422E+14	2.4059E+14	7.8210E+14	3.6777E+17	7.5109E+15	1.0938E+17	6.6346E+17	1.1493E+18	1.220E+14	3.358E+14	4.4666E+14	1.3602E+18	3.2423E+18	2.7340E+17	6.8313E+17	5.5600E+18
8.0	5.7830E+13	8.7850E+13	2.7726E+14	3.6814E+17	7.5302E+15	1.9296E+16	7.3680E+17	1.1322E+18	4.217E+13	1.207E+14	1.5739E+14	1.3702E+18	3.2583E+18	4.7590E+16	8.0848E+17	5.4848E+18
8.5	1.7987E+14	2.5535E+14	8.5179E+14	5.8616E+16	1.1949E+15	2.0110E+14	1.0856E+18	1.1469E+18	1.357E+14	3.615E+14	4.8896E+14	2.1523E+17	5.1444E+17	4.0150E+14	1.1493E+18	1.8803E+18
9.0	1.6916E+14	1.7486E+14	7.6256E+14	3.0302E+15	6.0463E+13		1.9938E+17	2.0358E+17	1.440E+14	2.894E+14	4.5785E+14	1.0182E+16	2.5193E+16		1.8609E+17	2.2236E+17
9.5	8.8586E+15	4.3056E+15	3.7070E+16	1.5448E+14	2.9343E+12		2.2576E+16	7.2967E+16	8.755E+15	1.139E+16	2.3826E+16	4.1223E+14	1.1259E+15		3.2005E+16	7.7517E+16
10.0	2.1267E+16	9.9344E+15	8.8755E+16				2.0230E+17	3.2226E+17	2.112E+16	2.704E+16	5.7186E+16				2.5671E+17	3.6205E+17
10.5	2.8483E+16	1.3359E+16	1.1891E+17				7.7536E+17	9.3611E+17	2.827E+16	3.626E+16	7.6594E+16				1.3522E+18	1.4933E+18
11.0	4.2372E+16	1.9438E+16	1.7663E+17				5.7717E+18	6.0102E+18	4.217E+16	5.360E+16	1.1393E+17				1.0984E+19	1.1194E+19
11.5	8.4916E+15	4.0236E+15	3.5473E+16				1.1349E+19	1.1397E+19	8.418E+15	1.084E+16	2.2836E+16				2.2257E+19	2.2299E+19
12.0	7.8603E+14	4.4394E+14	3.3258E+15				1.4121E+19	1.4125E+19	7.613E+14	1.059E+15	2.1160E+15				2.7594E+19	2.7598E+19
12.5	1.4944E+13	1.5029E+13	6.7120E+13				5.0353E+18	5.0354E+18	1.282E+13	2.524E+13	4.0435E+13				9.6558E+18	9.6559E+18
13.0							3.0847E+18	3.0847E+18							5.8065E+18	5.8065E+18
13.5							1.6980E+18	1.6980E+18							3.0937E+18	3.0937E+18
14.0	0.0000E+00						2.4336E+18	2.4336E+18	0.000E+00						4.5413E+18	4.5413E+18
14.5	0.0000E+00						1.2169E+18	1.2169E+18	0.000E+00						2.2053E+18	2.2053E+18
15.0	0.0000E+00						1.2130E+17	1.2130E+17	0.000E+00						2.0571E+17	2.0571E+17
15.5	0.0000E+00						1.6559E+16	1.6559E+16	0.000E+00						2.5477E+16	2.5477E+16
16.0	0.0000E+00						1.6331E+15	1.6331E+15	0.000E+00						2.0457E+15	2.0457E+15
16.5	0.0000E+00								0.000E+00							
Total	1.139E+17	5.554E+16	4.768E+17	1.325E+18	2.686E+16	1.611E+19	5.198E+19	7.009E+19	1.125E+17	1.466E+17	3.064E+17	4.763E+18	1.148E+19	3.976E+19	9.418E+19	1.507E+20
Reclutas	1.046E+17	5.106E+16	4.379E+17	1.325E+18	2.686E+16	1.611E+19	1.290E+19	3.096E+19	1.033E+17	1.347E+17	2.814E+17	4.763E+18	1.148E+19	3.976E+19	1.879E+19	7.531E+19
C V	0.2875	0.1153	0.2466	0.2288	0.2624	0.4872	0.1074	0.0962	0.48	0.18	0.28	1.43	0.36	0.81	0.15	0.14
Error	47.3	19.0	40.6	37.6	43.2	80.1	17.7	15.8	79.5	29.7	46.6	235.7	59.5	133.2	23.9	22.4

Tabla 92.

Varianza de la Biomasa de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1301.

	Conglomerados								Estratos Agrupados							
Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total
3.0						3.9182E+02		3.9182E+02						1.6281E+02		1.6281E+02
3.5						2.5917E+05		2.5917E+05						7.5849E+04		7.5849E+04
4.0						3.0388E+06		3.0388E+06						8.4070E+05		8.4070E+05
4.5						1.1825E+06		1.1825E+06						3.4976E+05		3.4976E+05
5.0						2.5641E+04	2.5600E+05	2.8164E+05						7.7254E+03	2.6758E+05	2.7531E+05
5.5				3.2421E+03	5.7496E+01	5.4452E+04	6.7006E+05	7.2781E+05				3.9715E+03	8.1998E+01	1.6023E+04	6.8924E+05	7.0931E+05
6.0	4.4262E+02	1.0041E+03	1.6737E+03	1.0744E+05	2.6607E+03	2.5471E+03	3.4564E+06	3.5722E+06	4.2759E+02	9.6190E+02	1.5759E+03	7.6470E+04	1.6205E+03	1.0585E+03	3.4180E+06	3.5001E+06
6.5	9.3488E+03	1.0641E+04	3.0714E+04	1.5880E+06	4.1532E+04	3.1617E+03	1.5552E+06	3.2387E+06	7.5710E+03	5.6485E+03	1.9141E+04	9.6952E+05	2.0755E+04	1.3139E+03	1.5997E+06	2.6237E+06
7.0	2.2485E+04	2.4060E+04	7.3196E+04	4.6749E+06	1.2295E+05	6.6172E+04	3.9089E+06	8.8926E+06	1.7997E+04	1.1458E+04	4.3984E+04	2.8035E+06	6.0093E+04	1.9937E+04	3.9263E+06	6.8833E+06
7.5	3.0564E+03	4.0893E+03	1.0309E+04	8.4931E+06	2.2398E+05	1.8294E+06	7.2031E+06	1.7767E+07	2.5595E+03	2.6940E+03	7.0747E+03	5.0495E+06	1.0830E+05	5.0108E+05	7.0680E+06	1.2739E+07
8.0	1.6013E+03	2.1898E+03	5.4217E+03	1.3207E+07	3.4850E+05	4.8488E+05	1.2685E+07	2.6734E+07	1.3475E+03	1.4771E+03	3.7699E+03	7.8361E+06	1.6810E+05	1.3670E+05	1.2071E+07	2.0219E+07
8.5	7.5125E+03	9.8684E+03	2.5259E+04	3.0578E+06	8.0580E+04	6.5246E+03	2.6907E+07	3.0094E+07	6.2660E+03	6.3676E+03	1.7144E+04	1.8222E+06	3.9077E+04	2.7117E+03	2.6052E+07	2.7946E+07
9.0	1.0824E+04	1.2133E+04	3.5479E+04	2.2256E+05	5.8129E+03		6.6557E+06	6.9425E+06	8.7401E+03	6.2801E+03	2.1911E+04	1.3643E+05	2.9199E+03		6.8437E+06	7.0200E+06
9.5	8.9908E+05	7.9681E+05	2.8543E+06	1.4490E+04	3.6959E+02		1.4225E+06	5.9875E+06	6.9680E+05	2.2873E+05	1.5375E+06	9.5292E+03	2.0296E+02		1.1942E+06	3.6670E+06
10.0	3.0175E+06	2.6519E+06	9.5698E+06				1.6459E+07	3.1698E+07	2.3355E+06	7.3664E+05	5.1303E+06				1.4591E+07	2.2793E+07
10.5	5.5487E+06	4.8805E+06	1.7599E+07				1.0907E+08	1.3710E+08	4.2952E+06	1.3602E+06	9.4393E+06				8.2688E+07	9.7783E+07
11.0	1.1217E+07	9.8215E+06	3.5559E+07				1.1788E+09	1.2354E+09	8.6770E+06	2.6874E+06	1.9022E+07				8.5633E+08	8.8672E+08
11.5	2.9975E+06	2.6422E+06	9.5100E+06				3.1738E+09	3.1889E+09	2.3212E+06	7.4266E+05	5.1069E+06				2.2721E+09	2.2803E+09
12.0	3.5993E+05	3.3027E+05	1.1476E+06				5.1889E+09	5.1907E+09	2.8051E+05	1.0722E+05	6.3062E+05				3.7211E+09	3.7221E+09
12.5	8.3392E+03	9.2390E+03	2.7286E+04				2.3736E+09	2.3736E+09	6.7184E+03	4.6874E+03	1.6735E+04				1.7179E+09	1.7179E+09
13.0							1.8523E+09	1.8523E+09							1.3528E+09	1.3528E+09
13.5							1.2705E+09	1.2705E+09							9.4280E+08	9.4280E+08
14.0	0.0000E+00						2.3511E+09	2.3511E+09	0.0000E+00						1.7244E+09	1.7244E+09
14.5	0.0000E+00						1.4450E+09	1.4450E+09	0.0000E+00						1.0751E+09	1.0751E+09
15.0	0.0000E+00						1.7035E+08	1.7035E+08	0.0000E+00						1.3093E+08	1.3093E+08
15.5	0.0000E+00						2.6697E+07	2.6697E+07	0.0000E+00						2.1526E+07	2.1526E+07
16.0	0.0000E+00						2.7810E+06	2.7810E+06	0.0000E+00						2.4810E+06	2.4810E+06
Total	2.4104E+07	2.1196E+07	7.6449E+07	3.1368E+07	8.2644E+05	6.9536E+06	1.9224E+10	1.9385E+10	1.8658E+07	5.9024E+06	4.0999E+07	1.8707E+07	4.0115E+05	1.9530E+06	1.3978E+10	1.4064E+10
Reclutas	2.0738E+07	1.8215E+07	6.5764E+07	3.1368E+07	8.2644E+05	6.9536E+06	1.3690E+09	1.5129E+09	1.6049E+07	5.0478E+06	3.5244E+07	1.8707E+07	4.0115E+05	1.9530E+06	1.0167E+09	1.0941E+09
C V	0.40	0.24	0.37	0.34	0.38	0.51	0.13	0.13	0.36	0.13	0.27	0.26	0.27	0.27	0.11	0.11
Error	66.52	39.34	60.07	55.65	62.61	83.24	22.11	20.61	58.53	20.76	43.99	42.98	43.62	44.11	18.85	17.56

Continuación Tabla 92.

Varianza de la Biomasa de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

	Bootstrap								Geoestadístico							
Talla	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total	Zona 1-1	Zona 1-2	**Zona 1-3**	Zona 2-1	Zona 2-2	**Zona 3**	Zona 4 c/Orilla	Total
3.0						3.0173E+02		3.0173E+02						6.0251E+02		6.0251E+02
3.5						1.7423E+05		1.7423E+05						4.2218E+05		4.2218E+05
4.0						2.0040E+06		2.0040E+06						4.9861E+06		4.9861E+06
4.5						7.9786E+05		7.9786E+05						1.9235E+06		1.9235E+06
5.0						1.7413E+04	2.8332E+05	3.0074E+05						4.1604E+04	2.5540E+05	2.9700E+05
5.5				4.2237E+03	6.0975E+01	3.6674E+04	7.2550E+05	7.6646E+05				- 2.6135E+03	1.0187E+04	8.8636E+04	6.7664E+05	7.7285E+05
6.0	3.4130E+02	9.4933E+02	1.8906E+03	6.6472E+04	1.2017E+03	1.9615E+03	3.5443E+06	3.6172E+06	1.4086E+02	1.0462E+03	9.4217E+02	1.3349E+05	4.1935E+05	3.9167E+03	3.5909E+06	4.1497E+06
6.5	5.1617E+03	5.5254E+03	2.3380E+04	7.6820E+05	1.5375E+04	2.4349E+03	1.6839E+06	2.5040E+06	4.3449E+03	8.9764E+03	1.3976E+04	2.6150E+06	6.4370E+06	4.8618E+03	1.5705E+06	1.0655E+07
7.0	1.2117E+04	1.1182E+04	5.3831E+04	2.1940E+06	4.4510E+04	4.4938E+04	4.0962E+06	6.4568E+06	1.0649E+04	1.9686E+04	3.2755E+04	7.8999E+06	1.9024E+07	1.0737E+05	4.0163E+06	3.1111E+07
7.5	1.8058E+03	2.6455E+03	8.5998E+03	3.9277E+06	8.0214E+04	1.2024E+06	7.3069E+06	1.2530E+07	1.3413E+03	3.6926E+03	4.9114E+03	1.4527E+07	3.4627E+07	3.0054E+06	7.5235E+06	5.9693E+07
8.0	9.5522E+02	1.4511E+03	4.5797E+03	6.0863E+06	1.2450E+05	3.2181E+05	1.2325E+07	1.8865E+07	6.9661E+02	1.9933E+03	2.5997E+03	2.2653E+07	5.3868E+07	7.9370E+05	1.3525E+07	9.0845E+07
8.5	4.4031E+03	6.2509E+03	2.0851E+04	1.4198E+06	2.8943E+04	5.0249E+03	2.6790E+07	2.8275E+07	3.3208E+03	8.8489E+03	1.1970E+04	5.2131E+06	1.2460E+07	1.0032E+04	2.8360E+07	4.6068E+07
9.0	5.9402E+03	6.1401E+03	2.6777E+04	1.0841E+05	2.1631E+03		7.2029E+06	7.3524E+06	5.0550E+03	1.0161E+04	1.6077E+04	3.6426E+05	9.0130E+05		6.7228E+06	8.0196E+06
9.5	4.5252E+05	2.1994E+05	1.8936E+06	7.9198E+03	1.5043E+02		1.1521E+06	3.7263E+06	4.4722E+05	5.8196E+05	1.2171E+06	2.1133E+04	5.7719E+04		1.6333E+06	3.9584E+06
10.0	1.5144E+06	7.0744E+05	6.3204E+06				1.4447E+07	2.2989E+07	1.5039E+06	1.9254E+06	4.0723E+06				1.8332E+07	2.5834E+07
10.5	2.7855E+06	1.3064E+06	1.1628E+07				7.5536E+07	9.1257E+07	2.7648E+06	3.5456E+06	7.4905E+06				1.3173E+08	1.4553E+08
11.0	5.6226E+06	2.5793E+06	2.3438E+07				7.6250E+08	7.9414E+08	5.5952E+06	7.1120E+06	1.5118E+07				1.4511E+09	1.4789E+09
11.5	1.5059E+06	7.1356E+05	6.2909E+06				2.0046E+09	2.0132E+09	1.4929E+06	1.9225E+06	4.0498E+06				3.9314E+09	3.9388E+09
12.0	1.8334E+05	1.0355E+05	7.7574E+05				3.2867E+09	3.2878E+09	1.7758E+05	2.4698E+05	4.9357E+05				6.4228E+09	6.4237E+09
12.5	4.5553E+03	4.5809E+03	2.0459E+04				1.5261E+09	1.5262E+09	3.9085E+03	7.6929E+03	1.2325E+04				2.9265E+09	2.9266E+09
13.0							1.2085E+09	1.2085E+09							2.2749E+09	2.2749E+09
13.5							8.5045E+08	8.5045E+08							1.5495E+09	1.5495E+09
14.0	0.0000E+00						1.5445E+09	1.5445E+09	0.0000E+00						2.8822E+09	2.8822E+09
14.5	0.0000E+00						9.7132E+08	9.7132E+08	0.0000E+00						1.7602E+09	1.7602E+09
15.0	0.0000E+00						1.2055E+08	1.2055E+08	0.0000E+00						2.0443E+08	2.0443E+08
15.5	0.0000E+00						2.0345E+07	2.0345E+07	0.0000E+00						3.1303E+07	3.1303E+07
16.0	0.0000E+00						2.4636E+06	2.4636E+06	0.0000E+00						3.0861E+06	3.0861E+06
Total	1.210E+07	5.669E+06	5.051E+07	1.458E+07	2.971E+05	4.609E+06	1.245E+10	1.254E+10	1.201E+07	1.540E+07	3.254E+07	5.342E+07	1.278E+08	1.139E+07	2.366E+10	2.391E+10
Reclutas	1.041E+07	4.847E+06	4.342E+07	1.458E+07	2.971E+05	4.609E+06	9.176E+08	9.958E+08	1.034E+07	1.322E+07	2.798E+07	5.342E+07	1.278E+08	1.139E+07	1.669E+09	1.913E+09
C V	0.3167	0.1245	0.2713	0.2303	0.2648	0.3706	0.1060	0.0988	0.53	0.20	0.31	1.46	0.37	0.62	0.15	0.14
Error	52.1	20.5	44.6	37.9	43.6	61.0	17.4	16.3	87.7	32.5	51.3	239.5	60.3	101.4	24.2	22.4

Tabla 93.
Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Conglomerados					Estratos Agrupados				
Talla	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**
3.0										
3.5										
4.0										
4.5										
5.0										
5.5										
6.0										
6.5	3.0264E+16	1.4487E+15	3.0096E+12	1.5034E+12	3.1718E+16	2.8058E+16	1.3314E+15	2.2220E+12	8.1833E+11	2.9392E+16
7.0	2.2852E+16	8.7165E+15	1.9870E+13	8.7560E+12	3.1597E+16	2.1186E+16	7.5943E+15	1.2333E+13	2.1999E+12	2.8794E+16
7.5	6.0982E+16	1.3711E+17	3.2848E+14	1.3511E+14	1.9856E+17	5.4023E+16	1.1569E+17	1.8463E+14	9.9875E+12	1.6991E+17
8.0	2.9923E+18	7.8552E+17	1.8920E+15	7.7242E+14	3.7805E+18	2.3805E+18	6.6042E+17	1.0518E+15	4.1587E+13	3.0420E+18
8.5	1.9468E+19	2.1004E+18	5.0928E+15	2.0599E+15	2.1576E+19	1.5337E+19	1.7580E+18	2.7928E+15	5.9200E+13	1.7098E+19
9.0	4.9884E+19	2.4437E+18	5.7991E+15	2.4171E+15	5.2336E+19	3.9195E+19	2.0750E+18	3.3231E+15	2.6337E+14	4.1273E+19
9.5	1.0058E+20	1.7280E+18	4.0736E+15	1.7138E+15	1.0232E+20	8.3572E+19	1.4738E+18	2.3660E+15	2.2840E+14	8.5049E+19
10.0	1.2888E+20	2.6022E+18	6.3072E+15	2.5523E+15	1.3149E+20	1.0496E+20	2.1784E+18	3.4612E+15	7.6704E+13	1.0715E+20
10.5	5.1688E+19	1.2055E+18	2.9139E+15	1.1837E+15	5.2898E+19	4.3753E+19	1.0111E+18	1.6082E+15	4.8004E+13	4.4765E+19
11.0	1.2938E+19	2.4546E+17	5.9490E+14	2.4077E+14	1.3184E+19	1.0209E+19	2.0551E+17	3.2653E+14	7.3273E+12	1.0415E+19
11.5	4.7493E+19	1.4525E+17	3.4130E+14	1.4424E+14	4.7638E+19	3.7427E+19	1.2415E+17	1.9953E+14	2.0924E+13	3.7551E+19
12.0	2.1793E+20	3.2723E+16	7.3549E+13	3.3043E+13	2.1796E+20	1.7142E+20	2.8757E+16	4.6915E+13	9.8748E+12	1.7144E+20
12.5	4.1273E+20	3.3107E+15	3.4138E+12	4.0049E+12	4.1274E+20	3.2471E+20	3.8616E+15	7.1142E+12	7.2237E+12	3.2472E+20
13.0	1.2610E+20				1.2610E+20	9.9382E+19				9.9382E+19
13.5	3.1184E+19	9.0660E+13	1.8840E+11	9.4072E+10	3.1184E+19	2.4755E+19	8.3306E+13	1.3901E+11	5.1108E+10	2.4755E+19
14.0	0.0000E+00	8.9951E+15	4.7611E+12	1.1623E+13	9.0115E+15	0.0000E+00	1.1559E+16	2.1983E+13	2.6604E+13	1.1608E+16
14.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
15.0	0.0000E+00					0.0000E+00				
15.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
16.0	0.0000E+00					0.0000E+00				
16.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
17,0										
Total	1.2020E+21	1.1448E+19	2.7448E+16	1.1278E+16	1.2135E+21	9.5721E+20	9.6553E+18	1.5404E+16	8.0227E+14	9.6688E+20
Reclutas	3.6655E+20	1.1258E+19	2.7025E+16	1.1085E+16	3.7784E+20	2.9951E+20	9.4868E+18	1.5129E+16	7.3760E+14	3.0902E+20
CV	0.22	0.29	0.34	0.27	0.20	0.19	0.26	0.25	0.07	0.18
Error	35.42	47.06	55.32	44.66	32.99	31.61	43.22	41.44	11.91	29.45

Continuación Tabla 93.
Varianza de la Abundancia de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

	Bootstrap					Geoestadístico				
Talla	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**
3.0										
3.5										
4.0										
4.5										
5.0										
5.5										
6.0										
6.5	3.0616E+16	1.2118E+15	1.8641E+12	8.6496E+11	3.1830E+16	3.196E+16	1.0915E+15	1.8967E+12	1.4082E+12	3.3051E+16
7.0	2.3117E+16	6.2913E+15	1.0686E+13	2.4042E+12	2.9421E+16	2.413E+16	4.8162E+15	1.6113E+13	4.4809E+12	2.8966E+16
7.5	5.9199E+16	8.9929E+16	1.6330E+14	1.2513E+13	1.4930E+17	6.351E+16	5.9934E+16	2.9595E+14	3.4408E+13	1.2377E+17
8.0	2.6368E+18	5.0948E+17	9.3251E+14	5.5618E+13	3.1473E+18	3.021E+18	3.3332E+17	1.7225E+15	1.7422E+14	3.3561E+18
8.5	1.7006E+19	1.3432E+18	2.4834E+15	9.5261E+13	1.8352E+19	1.960E+19	8.5786E+17	4.6956E+15	3.8964E+14	2.0464E+19
9.0	4.3472E+19	1.6341E+18	2.9270E+15	3.1077E+14	4.5109E+19	5.019E+19	1.1231E+18	5.1272E+15	7.3835E+14	5.1316E+19
9.5	9.2157E+19	1.1710E+18	2.0780E+15	2.6309E+14	9.3331E+19	1.028E+20	8.2127E+17	3.5529E+15	5.8390E+14	1.0362E+20
10.0	1.1598E+20	1.6653E+18	3.0773E+15	1.2147E+14	1.1765E+20	1.310E+20	1.0649E+18	5.8115E+15	4.8765E+14	1.3204E+20
10.5	4.8157E+19	7.7608E+17	1.4280E+15	6.9094E+13	4.8935E+19	5.311E+19	5.0138E+17	2.6708E+15	2.4419E+14	5.3613E+19
11.0	1.1318E+19	1.5712E+17	2.9030E+14	1.1553E+13	1.1475E+19	1.303E+19	1.0052E+17	5.4804E+14	4.6134E+13	1.3133E+19
11.5	4.1498E+19	9.9065E+16	1.7501E+14	2.3889E+13	4.1597E+19	4.782E+19	7.0143E+16	2.9567E+14	5.1610E+13	4.7891E+19
12.0	1.9010E+20	2.4212E+16	4.0431E+13	1.0687E+13	1.9012E+20	2.193E+20	1.9119E+16	5.7702E+13	1.9191E+13	2.1934E+20
12.5	3.6010E+20	4.7338E+15	5.3014E+12	7.4800E+12	3.6010E+20	4.154E+20	5.9355E+15	-4.9057E+12	1.1064E+13	4.1540E+20
13.0	1.1019E+20				1.1019E+20	1.270E+20				1.2697E+20
13.5	2.7427E+19	7.5794E+13	1.1663E+11	5.4023E+10	2.7427E+19	3.146E+19	6.8237E+13	1.1887E+11	8.7974E+10	3.1463E+19
14.0	0.0000E+00	1.5422E+16	1.5761E+13	2.7495E+13	1.5465E+16	0.000E+00	2.0612E+16	-2.5371E+13	4.0286E+13	2.0627E+16
14.5	0.0000E+00					0.000E+00				
15.0	0.0000E+00					0.000E+00				
15.5	0.0000E+00					0.000E+00				
16.0	0.0000E+00					0.000E+00				
16.5	0.0000E+00					0.000E+00				
17.0										
Total	1.060E+21	7.497E+18	1.363E+16	1.012E+15	1.068E+21	1.214E+21	4.984E+18	2.477E+16	2.827E+15	1.219E+21
Reclutas	3.308E+20	7.354E+18	1.339E+16	9.426E+14	3.382E+20	3.728E+20	4.868E+18	2.444E+16	2.704E+15	3.777E+20
CV	0.1943	0.2280	0.2648	0.0796	0.1811	0.21	0.18	0.67	0.11	0.19
Error	32.0	37.5	43.6	13.1	29.8	34.2	29.7	110.0	17.7	31.8

Tabla 94.

Varianza de la Biomasa de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Conglomerados					Estratos Agrupados				
Talla	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**
3.0										
3.5										
4.0										
4.5										
5.0										
5.5										
6.0										
6.5	9.7403E+04	4.6625E+03	9.6859E+00	4.8386E+00	1.0208E+05	9.0301E+04	4.2851E+03	7.1512E+00	2.6337E+00	9.4596E+04
7.0	1.2110E+05	4.1136E+04	9.3774E+01	4.1323E+01	1.6237E+05	1.1227E+05	3.5840E+04	5.8204E+01	1.0382E+01	1.4818E+05
7.5	5.0924E+05	1.1417E+06	2.7352E+03	1.1251E+03	1.6548E+06	4.5113E+05	9.6335E+05	1.5374E+03	8.3164E+01	1.4161E+06
8.0	3.8714E+07	1.0133E+07	2.4407E+04	9.9641E+03	4.8881E+07	3.0798E+07	8.5194E+06	1.3569E+04	5.3647E+02	3.9332E+07
8.5	3.7740E+08	4.0793E+07	9.8909E+04	4.0006E+04	4.1834E+08	2.9732E+08	3.4142E+07	5.4240E+04	1.1497E+03	3.3152E+08
9.0	1.4233E+09	6.9789E+07	1.6562E+05	6.9032E+04	1.4933E+09	1.1183E+09	5.9260E+07	9.4906E+04	7.5217E+03	1.1777E+09
9.5	4.1309E+09	7.0968E+07	1.6730E+05	7.0383E+04	4.2021E+09	3.4323E+09	6.0526E+07	9.7168E+04	9.3799E+03	3.4929E+09
10.0	7.4903E+09	1.5093E+08	3.6581E+05	1.4803E+05	7.6418E+09	6.1005E+09	1.2635E+08	2.0075E+05	4.4488E+03	6.2271E+09
10.5	4.1680E+09	9.7005E+07	2.3447E+05	9.5252E+04	4.2653E+09	3.5281E+09	8.1362E+07	1.2941E+05	3.8628E+03	3.6096E+09
11.0	1.4268E+09	2.6873E+07	6.5129E+04	2.6359E+04	1.4538E+09	1.1259E+09	2.2499E+07	3.5748E+04	8.0219E+02	1.1484E+09
11.5	7.0454E+09	2.1497E+07	5.0511E+04	2.1347E+04	7.0669E+09	5.5521E+09	1.8373E+07	2.9531E+04	3.0967E+03	5.5705E+09
12.0	4.3160E+10	6.4586E+06	1.4517E+04	6.5218E+03	4.3166E+10	3.3948E+10	5.6759E+06	9.2596E+03	1.9490E+03	3.3953E+10
12.5	1.0768E+11	8.6780E+05	8.9483E+02	1.0498E+03	1.0768E+11	8.4714E+10	1.0122E+06	1.8648E+03	1.8935E+03	8.4715E+10
13.0	4.2818E+10				4.2818E+10	3.3746E+10				3.3746E+10
13.5	1.3672E+10	3.9913E+04	8.2944E+01	4.1415E+01	1.3672E+10	1.0853E+10	3.6675E+04	6.1199E+01	2.2500E+01	1.0853E+10
14.0	0.0000E+00	5.0581E+06	2.6773E+03	6.5359E+03	5.0673E+06	0.0000E+00	6.5000E+06	1.2361E+04	1.4960E+04	6.5273E+06
14.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
15.0	0.0000E+00					0.0000E+00				
15.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
16.0	0.0000E+00					0.0000E+00				
16.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
17,0										
Total	2.3343E+11	5.0160E+08	1.1932E+06	4.9569E+05	2.3393E+11	1.8445E+11	4.2526E+08	6.8047E+05	4.9719E+04	
Reclutas	1.9056E+10	4.6768E+08	1.1245E+06	4.6020E+05	1.9525E+10	1.5634E+10	3.9366E+08	6.2739E+05	2.7798E+04	
CV	0.23	0.29	0.33	0.27	0.22	0.20	0.26	0.25	0.09	
Error	37.41	46.90	54.92	44.58	36.02	33.25	43.19	41.47	14.12	

Continuación Tabla 94.
Varianza de la Biomasa de sardina común por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Bootstrap y Geoestadístico.
Crucero RECLAS 1305.

	Bootstrap					Geoestadístico				
Talla	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**	Zona 1	**Zona 2-1**	Zona 2-2	Zona 2-3	**TOTAL**
3.0										
3.5										
4.0										
4.5										
5.0										
5.5										
6.0										
6.5	9.8533E+04	3.8999E+03	5.9994E+00	2.7838E+00	1.0244E+05	1.0285E+05	3.5127E+03	6.1044E+00	4.5321E+00	1.0637E+05
7.0	1.2250E+05	2.9691E+04	5.0430E+01	1.1346E+01	1.5226E+05	1.2787E+05	2.2729E+04	7.6044E+01	2.1147E+01	1.5069E+05
7.5	4.9435E+05	7.4882E+05	1.3598E+03	1.0419E+02	1.2446E+06	5.3031E+05	4.9906E+05	2.4643E+03	2.8651E+02	1.0321E+06
8.0	3.4114E+07	6.5722E+06	1.2029E+04	7.1746E+02	4.0699E+07	3.9083E+07	4.2998E+06	2.2220E+04	2.2474E+03	4.3407E+07
8.5	3.2967E+08	2.6087E+07	4.8231E+04	1.8501E+03	3.5581E+08	3.7998E+08	1.6661E+07	9.1196E+04	7.5674E+03	3.9674E+08
9.0	1.2403E+09	4.6669E+07	8.3593E+04	8.8753E+03	1.2871E+09	1.4319E+09	3.2074E+07	1.4643E+05	2.1087E+04	1.4642E+09
9.5	3.7848E+09	4.8092E+07	8.5342E+04	1.0805E+04	3.8330E+09	4.2217E+09	3.3729E+07	1.4592E+05	2.3980E+04	4.2556E+09
10.0	6.7409E+09	9.6589E+07	1.7848E+05	7.0454E+03	6.8376E+09	7.6117E+09	6.1766E+07	3.3706E+05	2.8283E+04	7.6738E+09
10.5	3.8833E+09	6.2449E+07	1.1491E+05	5.5598E+03	3.9458E+09	4.2826E+09	4.0344E+07	2.1491E+05	1.9649E+04	4.3231E+09
11.0	1.2482E+09	1.7202E+07	3.1781E+04	1.2648E+03	1.2654E+09	1.4372E+09	1.1004E+07	5.9999E+04	5.0507E+03	1.4483E+09
11.5	6.1561E+09	1.4662E+07	2.5901E+04	3.5355E+03	6.1708E+09	7.0940E+09	1.0381E+07	4.3759E+04	7.6383E+03	7.1044E+09
12.0	3.7648E+10	4.7787E+06	7.9799E+03	2.1093E+03	3.7653E+10	4.3435E+10	3.7736E+06	1.1389E+04	3.7877E+03	4.3439E+10
12.5	9.3946E+10	1.2408E+06	1.3896E+03	1.9607E+03	9.3947E+10	1.0837E+11	1.5558E+06	-1.2859E+03	2.9001E+03	1.0837E+11
13.0	3.7416E+10				3.7416E+10	4.3114E+10				4.3114E+10
13.5	1.2025E+10	3.3368E+04	5.1348E+01	2.3783E+01	1.2025E+10	1.3794E+10	3.0041E+04	5.2334E+01	3.8730E+01	1.3794E+10
14.0	0.0000E+00	8.6720E+06	8.8628E+03	1.5461E+04	8.6963E+06	0.0000E+00	1.1590E+07	-1.4267E+04	2.2653E+04	1.1599E+07
14.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
15.0	0.0000E+00					0.0000E+00				
15.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
16.0	0.0000E+00					0.0000E+00				
16.5	0.0000E+00					0.0000E+00				
17,0										
Total	2.045E+11	3.338E+08	6.000E+05	5.933E+04	2.048E+11	2.352E+11	2.277E+08	1.060E+06	1.452E+05	2.354E+11
Reclutas	1.726E+10	3.044E+08	5.558E+05	3.624E+04	1.757E+10	1.940E+10	2.004E+08	1.020E+06	1.082E+05	1.961E+10
CV	0.2044	0.2291	0.2645	0.0918	0.1970	0.22	0.18	0.66	0.12	0.21
Error	33.6	37.7	43.5	15.1	32.4	36.1	30.2	108.4	19.1	34.8

Tabla 95.

Varianza de la Abundancia de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados y estratos agrupados. Crucero RECLAS 1301.

	Conglomerados					**Estratos Agrupados**				
Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total
3.0										
3.5										
4.0										
4.5	8.194E+15				8.194E+15	2.794E+15				2.794E+15
5.0	7.580E+15				7.580E+15	2.452E+15				2.452E+15
5.5	9.645E+14				9.645E+14	4.488E+14				4.488E+14
6.0	7.339E+13				7.339E+13	7.339E+13				7.339E+13
6.5										
7.0			6.782E+13		6.782E+13			6.521E+13		6.521E+13
7.5			1.325E+14		1.325E+14			8.216E+13		8.216E+13
8.0			6.289E+15		6.289E+15			2.735E+15		2.735E+15
8.5			9.738E+16		9.738E+16			2.989E+16		2.989E+16
9.0		9.644E+13	1.596E+17		1.597E+17		1.026E+14	4.671E+16		4.681E+16
9.5			1.269E+17	1.0817E+15	1.280E+17			3.812E+16	1.2427E+15	3.936E+16
10.0		6.703E+14	3.883E+16		3.950E+16		5.275E+14	1.234E+16		1.287E+16
10.5		2.500E+14	1.342E+16	1.5924E+13	1.369E+16		2.195E+14	5.089E+15	1.3473E+13	5.322E+15
11.0		2.155E+15	2.432E+15	4.6652E+13	4.633E+15		1.431E+15	1.336E+15	3.7299E+13	2.804E+15
11.5		1.319E+15	1.521E+15		2.841E+15		9.051E+14	1.106E+15		2.011E+15
12.0		6.159E+15	3.455E+14	9.2852E+14	7.433E+15		3.718E+15	4.464E+14	8.8003E+14	5.044E+15
12.5		1.770E+15	2.095E+13	1.7629E+15	3.554E+15		1.139E+15	2.766E+13	1.7233E+15	2.890E+15
13.0		3.010E+15		1.7359E+15	4.746E+15		1.866E+15		1.4315E+15	3.297E+15
13.5		7.136E+15		6.1092E+15	1.325E+16		4.147E+15		5.0599E+15	9.207E+15
14.0		1.887E+16		1.0219E+16	2.909E+16		1.059E+16		8.0363E+15	1.863E+16
14.5		1.991E+16		1.4548E+16	3.446E+16		1.107E+16		1.1043E+16	2.211E+16
15.0		1.811E+16	1.070E+13	1.4932E+16	3.305E+16		1.006E+16	1.413E+13	1.1131E+16	2.120E+16
15.5		3.096E+15		1.8026E+16	2.112E+16		1.782E+15		1.3688E+16	1.547E+16
16.0		5.056E+14		2.1408E+16	2.191E+16		3.143E+14		1.6091E+16	1.641E+16
16.5		1.305E+14		1.3673E+15	1.498E+15		9.231E+13		1.0868E+15	1.179E+15
17.0		3.825E+13		3.7425E+14	4.125E+14		3.201E+13		2.9132E+14	3.233E+14
17.5		2.649E+13		1.8200E+13	4.469E+13		1.887E+13		1.4275E+13	3.314E+13
18.0										
Total	1.681E+16	8.326E+16	4.469E+17	9.257E+16	6.396E+17	5.769E+15	4.801E+16	1.380E+17	7.177E+16	2.635E+17
Reclutas	1.681E+16	4.491E+15	4.466E+17	1.144E+15	4.690E+17	5.769E+15	3.186E+15	1.375E+17	1.293E+15	1.477E+17
C V	0.6176	0.2003	0.2844	0.2225	0.1490	0.3618	0.1521	0.1580	0.1959	0.0956
Error	101.7	33.0	46.8	36.6	24.5	59.5	25.0	26.0	32.3	15.7

Continuación Tabla 95.
Varianza de la Abundancia de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

	Bootstrap					**Geoestadístico**				
Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total
3.0										
3.5										
4.0										
4.5	2.4227E+15				2.423E+15	7.777E+15				7.777E+15
5.0	2.1692E+15				2.169E+15	7.226E+15				7.226E+15
5.5	3.5031E+14				3.503E+14	8.873E+14				8.873E+14
6.0	4.7964E+13				4.796E+13	5.832E+13				5.832E+13
6.5										
7.0			6.2369E+13		6.237E+13			6.691E+13		6.691E+13
7.5			7.6235E+13		7.623E+13			1.325E+14		1.325E+14
8.0			2.4448E+15		2.445E+15			6.335E+15		6.335E+15
8.5			2.5295E+16		2.530E+16			9.858E+16		9.858E+16
9.0		1.1346E+14	3.9152E+16		3.927E+16		3.236E+13	1.616E+17		1.617E+17
9.5			3.2119E+16	1.4405E+15	3.356E+16			1.285E+17	-6.221E+14	1.279E+17
10.0		5.4242E+14	1.0512E+16		1.105E+16		1.147E+15	3.929E+16		4.044E+16
10.5		2.3240E+14	4.4628E+15	1.3932E+13	4.709E+15		3.150E+14	1.355E+16	4.146E+13	1.390E+16
11.0		1.3930E+15	1.2256E+15	3.7542E+13	2.656E+15		5.000E+15	2.439E+15	1.442E+14	7.583E+15
11.5		8.9121E+14	1.0395E+15		1.931E+15		2.917E+15	1.515E+15		4.432E+15
12.0		3.4880E+15	4.3287E+14	9.5489E+14	4.876E+15		1.614E+16	3.363E+14	1.426E+15	1.790E+16
12.5		1.0964E+15	2.6845E+13	1.8921E+15	3.015E+15		4.287E+15	2.037E+13	2.157E+15	6.464E+15
13.0		1.7695E+15		1.4627E+15	3.232E+15		7.645E+15		4.910E+15	1.255E+16
13.5		3.8292E+15		5.1810E+15	9.010E+15		1.949E+16		1.705E+16	3.654E+16
14.0		9.6264E+15		8.0213E+15	1.765E+16		5.345E+16		3.301E+16	8.645E+16
14.5		1.0014E+16		1.0819E+16	2.083E+16		5.692E+16		5.117E+16	1.081E+17
15.0		9.1014E+15	1.3710E+13	1.0798E+16	1.991E+16		5.178E+16	1.040E+13	5.465E+16	1.064E+17
15.5		1.6388E+15		1.3415E+16	1.505E+16		8.541E+15		6.333E+16	7.187E+16
16.0		2.9841E+14		1.5682E+16	1.598E+16		1.280E+15		7.696E+16	7.824E+16
16.5		9.1839E+13		1.0906E+15	1.182E+15		2.748E+14		4.295E+15	4.570E+15
17.0		3.3487E+13		2.8925E+14	3.227E+14		5.594E+13		1.240E+15	1.296E+15
17.5		1.8815E+13		1.4230E+13	3.304E+13		5.516E+13		5.917E+13	1.143E+14
18.0										
Total	4.990E+15	4.418E+16	1.169E+17	7.111E+16	2.371E+17	1.595E+16	2.293E+17	4.524E+17	3.098E+17	1.008E+18
Reclutas	4.990E+15	3.173E+15	1.164E+17	1.492E+15	1.260E+17	1.595E+16	9.412E+15	4.521E+17	-4.364E+14	4.770E+17
C V	0.4162	0.1397	0.1486	0.1854	0.0899	0.67	0.41	0.29	0.41	0.20
Error	68.5	23.0	24.5	30.5	14.8	111.1	67.6	47.5	67.4	32.8

Tabla 96.
Varianza de la Biomasa de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de conglomerados y estratos agrupados.
Crucero RECLAS 1301.

	Conglomerados					**Estratos Agrupados**				
Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total
3.0										
3.5										
4.0										
4.5	1.918E+03				1.918E+03	6.539E+02				6.539E+02
5.0	3.530E+03				3.530E+03	1.142E+03				1.142E+03
5.5	8.254E+02				8.254E+02	3.841E+02				3.841E+02
6.0	1.131E+02				1.131E+02	1.131E+02				1.131E+02
6.5										
7.0			2.828E+02		2.828E+02			2.719E+02		2.719E+02
7.5			7.501E+02		7.501E+02			4.650E+02		4.650E+02
8.0			6.119E+04		6.119E+04			2.661E+04		2.661E+04
8.5			1.409E+06		1.409E+06			4.325E+05		4.325E+05
9.0		2.037E+03	3.347E+06		3.350E+06		2.168E+03	9.799E+05		9.820E+05
9.5			3.764E+06	3.2389E+04	3.796E+06			1.130E+06	3.7209E+04	1.168E+06
10.0		2.692E+04	1.601E+06		1.628E+06		2.119E+04	5.090E+05		5.302E+05
10.5		1.390E+04	7.556E+05	9.0974E+02	7.704E+05		1.220E+04	2.865E+05	7.6967E+02	2.995E+05
11.0		1.640E+05	1.856E+05	3.5928E+03	3.532E+05		1.089E+05	1.019E+05	2.8725E+03	2.137E+05
11.5		1.338E+05	1.555E+05		2.893E+05		9.183E+04	1.131E+05		2.049E+05
12.0		8.083E+05	4.588E+04	1.2513E+05	9.793E+05		4.879E+05	5.929E+04	1.1860E+05	6.658E+05
12.5		3.030E+05	3.688E+03	3.0752E+05	6.142E+05		1.950E+05	4.870E+03	3.0060E+05	5.005E+05
13.0		6.646E+05		3.9226E+05	1.057E+06		4.120E+05		3.2347E+05	7.354E+05
13.5		2.020E+06		1.7592E+06	3.779E+06		1.174E+06		1.4570E+06	2.631E+06
14.0		6.843E+06		3.7146E+06	1.056E+07		3.840E+06		2.9211E+06	6.761E+06
14.5		9.086E+06		6.6308E+06	1.572E+07		5.049E+06		5.0330E+06	1.008E+07
15.0		1.030E+07	6.111E+03	8.4924E+06	1.880E+07		5.723E+06	8.069E+03	6.3303E+06	1.206E+07
15.5		2.178E+06		1.2635E+07	1.481E+07		1.254E+06		9.5948E+06	1.085E+07
16.0		4.369E+05		1.8446E+07	1.888E+07		2.716E+05		1.3865E+07	1.414E+07
16.5		1.376E+05		1.4397E+06	1.577E+06		9.736E+04		1.1443E+06	1.242E+06
17.0		4.881E+04		4.7800E+05	5.268E+05		4.086E+04		3.7207E+05	4.129E+05
17.5		4.091E+04		2.8044E+04	6.896E+04		2.914E+04		2.1997E+04	5.113E+04
18.0										
Total	6.386E+03	3.321E+07	1.134E+07	5.449E+07	9.904E+07	2.293E+03	1.881E+07	3.653E+06	4.152E+07	6.399E+07
Reclutas	6.386E+03	3.407E+05	1.128E+07	3.689E+04	1.166E+07	2.293E+03	2.363E+05	3.581E+06	4.085E+04	3.860E+06
C V	0.5725	0.2156	0.2705	0.2330	0.1402	0.3430	0.1623	0.1536	0.2034	0.1127
Error	94.2	35.5	44.5	38.4	23.1	56.5	26.7	25.3	33.5	18.5

Continuación Tabla 96.
Varianza de la Biomasa de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método de Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

	Bootstrap					**Geoestadístico**				
Talla	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Total
3.0										
3.5										
4.0										
4.5	5.6701E+02	5.6701E+02	5.6701E+02		1.701E+03	1.820E+03				1.820E+03
5.0	1.0101E+03	1.0101E+03	1.0101E+03		3.030E+03	3.365E+03				3.365E+03
5.5	2.9980E+02	2.9980E+02	2.9980E+02		8.994E+02	7.594E+02				7.594E+02
6.0	7.3946E+01	7.3946E+01	7.3946E+01		2.218E+02	8.991E+01				8.991E+01
6.5										
7.0								2.790E+02		2.790E+02
7.5								7.501E+02		7.501E+02
8.0								6.163E+04		6.163E+04
8.5								1.426E+06		1.426E+06
9.0							6.835E+02	3.391E+06		3.391E+06
9.5				4.3132E+04	4.313E+04			3.811E+06	-1.863E+04	3.793E+06
10.0							4.607E+04	1.621E+06		1.667E+06
10.5				7.9594E+02	7.959E+02		1.751E+04	7.628E+05	2.369E+03	7.827E+05
11.0				2.8913E+03	2.891E+03		3.805E+05	1.861E+05	1.111E+04	5.778E+05
11.5							2.960E+05	1.548E+05		4.508E+05
12.0				1.2868E+05	1.287E+05		2.118E+06	4.466E+04	1.921E+05	2.355E+06
12.5				3.3005E+05	3.301E+05		7.339E+05	3.586E+03	3.762E+05	1.114E+06
13.0				3.3052E+05	3.305E+05		1.688E+06		1.110E+06	2.797E+06
13.5				1.4919E+06	1.492E+06		5.519E+06		4.909E+06	1.043E+07
14.0				2.9157E+06	2.916E+06		1.938E+07		1.200E+07	3.137E+07
14.5				4.9311E+06	4.931E+06		2.597E+07		2.332E+07	4.929E+07
15.0				6.1410E+06	6.141E+06		2.946E+07	5.942E+03	3.108E+07	6.054E+07
15.5				9.4028E+06	9.403E+06		6.008E+06		4.439E+07	5.040E+07
16.0				1.3512E+07	1.351E+07		1.106E+06		6.631E+07	6.741E+07
16.5				1.1484E+06	1.148E+06		2.898E+05		4.522E+06	4.812E+06
17.0				3.6943E+05	3.694E+05		7.139E+04		1.584E+06	1.655E+06
17.5				2.1927E+04	2.193E+04		8.518E+04		9.118E+04	1.764E+05
18.0										
Total	1.951E+03	1.951E+03	1.951E+03	4.077E+07	4.078E+07	6.034E+03	9.316E+07	1.147E+07	1.899E+08	2.945E+08
Reclutas	1.951E+03	1.951E+03	1.951E+03	4.682E+04	5.267E+04	6.034E+03	7.408E+05	1.142E+07	-5.149E+03	1.216E+07
C V	0.3914	0.0016	0.0036	0.1916	0.0868	0.62	0.45	0.27	0.44	0.26
Error	64.4	0.3	0.6	31.5	14.3	102.7	73.5	45.1	72.1	43.1

Tabla 97. Varianza de la Abundancia de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Conglomerados							Estratos Agrupados						
Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total
3.0		-1.495E+14	5.432E+11	7.7504E+11	8.6897E+12	1.9679E+10	-1.395E+14		3.286E+13	6.731E+11	8.3004E+11	9.7411E+12	7.7275E+10	4.419E+13
3.5		5.802E+16	1.495E+13	1.1984E+13	1.6354E+14	2.4449E+12	5.821E+16		5.275E+16	1.120E+13	1.0395E+13	1.3316E+14	7.8086E+11	5.291E+16
4.0		1.019E+17	2.204E+13	1.5189E+13	2.2100E+14	4.1062E+12	1.022E+17		9.144E+16	1.457E+13	1.2026E+13	1.6056E+14	7.9487E+11	9.163E+16
4.5		1.020E+17	2.017E+13	1.2580E+13	1.9157E+14	4.0258E+12	1.023E+17		9.099E+16	1.230E+13	9.2494E+12	1.2789E+14	5.3758E+11	9.114E+16
5.0	6.970E+15	6.203E+16	1.214E+13	7.4815E+12	1.1458E+14	2.4421E+12	6.914E+16	8.579E+15	5.528E+16	7.332E+12	5.4459E+12	7.5667E+13	3.1042E+11	6.395E+16
5.5		2.276E+16	3.883E+12	1.9532E+12	3.3087E+13	8.7045E+11	2.280E+16		2.012E+16	2.001E+12	1.1563E+12	1.7855E+13	3.5997E+10	2.014E+16
6.0	3.561E+15	1.055E+16	1.825E+12	9.4064E+11	1.5736E+13	4.0461E+11	1.413E+16	4.382E+15	9.331E+15	9.581E+11	5.7352E+11	8.7179E+12	2.0161E+10	1.372E+16
6.5		5.987E+16	9.810E+12	4.5787E+12	8.0718E+13	2.2720E+12	5.997E+16		5.280E+16	4.776E+12	2.4470E+12	3.9969E+13	3.9634E+10	5.285E+16
7.0	2.018E+15	8.247E+16	1.353E+13	6.3368E+12	1.1152E+14	3.1305E+12	8.462E+16	2.483E+15	7.274E+16	6.604E+12	3.4024E+12	5.5429E+13	5.7543E+10	7.529E+16
7.5		6.581E+16	1.068E+13	4.8883E+12	8.7088E+13	2.4925E+12	6.591E+16		5.801E+16	5.123E+12	2.5362E+12	4.2126E+13	2.9383E+10	5.806E+16
8.0	2.383E+15	2.485E+16	4.135E+12	1.9873E+12	3.4485E+13	9.4583E+11	2.728E+16	2.905E+15	2.194E+16	2.058E+12	1.1080E+12	1.7676E+13	2.4993E+10	2.486E+16
8.5	1.906E+15	4.256E+16	6.961E+12	3.2377E+12	5.7186E+13	1.6146E+12	4.454E+16	2.323E+15	3.753E+16	3.380E+12	1.7212E+12	2.8197E+13	2.6477E+10	3.989E+16
9.0		4.212E+16	6.888E+12	3.2015E+12	5.6565E+13	1.5978E+12	4.219E+16		3.715E+16	3.343E+12	1.7005E+12	2.7872E+13	2.5932E+10	3.718E+16
9.5	1.631E+15	1.029E+16	1.753E+12	8.7932E+11	1.4917E+13	3.9346E+11	1.194E+16	1.960E+15	9.095E+15	9.012E+11	5.1877E+11	8.0253E+12	1.5901E+10	1.106E+16
10.0	8.043E+14	6.136E+15	1.030E+12	5.0321E+11	8.6564E+12	2.3394E+11	6.951E+15	9.449E+14	5.419E+15	5.190E+11	2.8688E+11	4.5211E+12	7.4021E+09	6.369E+15
10.5	7.250E+14	1.623E+15	2.821E+11	1.4657E+11	2.4419E+12	6.2311E+10	2.351E+15	8.203E+14	1.436E+15	1.490E+11	9.0206E+10	1.3644E+12	3.2837E+09	2.258E+15
11.0	6.108E+14	1.761E+15	3.118E+11	1.6690E+11	2.7385E+12	6.7857E+10	2.375E+15	6.911E+14	1.560E+15	1.685E+11	1.0625E+11	1.5790E+12	4.3381E+09	2.253E+15
11.5	2.246E+15	1.265E+15	2.244E+11	1.2055E+11	1.9745E+12	4.8764E+10	3.513E+15	1.754E+15	1.121E+15	1.216E+11	7.7020E+10	1.1424E+12	3.1810E+09	2.875E+15
12.0	2.324E+15	1.528E+15	4.949E+11	4.5566E+11	5.8901E+12	6.8891E+10	3.859E+15	1.781E+15	1.418E+15	4.170E+11	4.2267E+11	5.2595E+12	3.4346E+10	3.206E+15
12.5	5.506E+15	4.442E+15	7.352E+11	3.4990E+11	6.1039E+12	1.6888E+11	9.955E+15	3.231E+15	3.920E+15	3.632E+11	1.9240E+11	3.0931E+12	3.9457E+09	7.155E+15
13.0	1.916E+16	1.801E+16	2.895E+12	1.3003E+12	2.3409E+13	6.8093E+11	3.720E+16	9.927E+15	1.587E+16	1.369E+12	6.5417E+11	1.1059E+13	4.3454E+09	2.581E+16
13.5	2.864E+16	5.272E+16	8.424E+12	3.7353E+12	6.7725E+13	1.9910E+12	8.144E+16	1.493E+16	4.643E+16	3.947E+12	1.8396E+12	3.1486E+13	5.7466E+09	6.140E+16
14.0	9.635E+16	9.008E+16	1.458E+13	6.6371E+12	1.1860E+14	3.4103E+12	1.866E+17	4.956E+16	7.940E+16	6.966E+12	3.4138E+12	5.6984E+13	3.4850E+10	1.290E+17
14.5	5.628E+16	1.143E+17	1.856E+13	8.5072E+12	1.5148E+14	4.3315E+12	1.708E+17	2.889E+16	1.008E+17	8.914E+12	4.4208E+12	7.3362E+13	5.2322E+10	1.298E+17
15.0	2.524E+16	3.317E+16	5.421E+12	2.5173E+12	4.4501E+13	1.2581E+12	5.846E+16	1.323E+16	2.925E+16	2.629E+12	1.3351E+12	2.1901E+13	2.0049E+10	4.251E+16
15.5	4.354E+15	1.399E+16	2.347E+12	1.1459E+12	1.9719E+13	5.3325E+11	1.837E+16	2.426E+15	1.235E+16	1.182E+12	6.5264E+11	1.0291E+13	1.6751E+10	1.479E+16
16.0	7.121E+14	5.357E+15	9.547E+11	5.1624E+11	8.4272E+12	2.0673E+11	6.080E+15	4.600E+14	4.747E+15	5.201E+11	3.3222E+11	4.9095E+12	1.4028E+10	5.213E+15
16.5	2.254E+13	1.662E+15	3.512E+11	2.3637E+11	3.4759E+12	6.6582E+10	1.688E+15	1.947E+13	1.489E+15	2.277E+11	1.8410E+11	2.4768E+12	1.1851E+10	1.511E+15
17,0	1.312E+13	2.094E+14	8.449E+10	8.5531E+10	1.0682E+12	1.0185E+10	2.237E+14	8.655E+12	1.992E+14	7.725E+10	8.2468E+10	1.0097E+12	6.9781E+09	2.090E+14
17,5	7.973E+12	4.355E+12	1.038E+09	7.8315E+08	1.0960E+10	1.7977E+08	1.234E+13	6.851E+12	3.935E+12	7.394E+08	6.5652E+08	8.5393E+09	4.7165E+07	1.080E+13
Total	2.615E+17	1.031E+18	1.860E+14	1.024E+14	1.657E+15	3.990E+13	1.295E+18	1.513E+17	9.146E+17	1.028E+14	6.720E+13	9.833E+14	3.000E+12	1.067E+18
Reclutas	2.285E+16	6.959E+17	1.312E+14	7.695E+13	1.206E+15	2.717E+13	7.202E+17	2.684E+16	6.187E+17	7.618E+13	5.367E+13	7.615E+14	2.795E+12	6.465E+17
C V	0.2210	0.2553	0.1435	0.1006	0.1164	0.2120	0.1657	0.1681	0.2404	0.1067	0.0814	0.0897	0.0581	0.1504
Error	36.4	42.0	23.6	16.6	19.2	34.9	27.3	27.7	39.6	17.6	13.4	14.8	9.6	24.8

Continuación Tabla 97. Varianza de la Abundancia de anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en mayo del 2013, según método Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

	Bootstrap							Geoestadístico						
Talla	**Zona 1**	**Zona 2-1**	**Zona 2-2**	**Zona 2-3**	**Zona 2-4**	**Zona 2-5**	**Total**	**Zona 1**	**Zona 2-1**	**Zona 2-2**	**Zona 2-3**	**Zona 2-4**	**Zona 2-5**	**Total**
3.0		3.8192E+14	7.3860E+11	1.1788E+11	9.8958E+12	7.9006E+10	3.928E+14		2.104E+14	5.837E+11	1.761E+12	8.999E+12	2.766E+10	2.218E+14
3.5		7.9221E+16	1.0463E+13	2.4153E+12	1.2627E+14	7.9931E+11	7.936E+16		4.108E+16	9.353E+12	2.024E+14	1.224E+14	1.819E+12	4.142E+16
4.0		1.3491E+17	1.2812E+13	3.3401E+12	1.4746E+14	8.1434E+11	1.351E+17		6.987E+16	1.201E+13	3.390E+14	1.473E+14	2.961E+12	7.038E+16
4.5		1.3314E+17	1.0332E+13	2.9395E+12	1.1433E+14	5.5128E+11	1.333E+17		6.892E+16	1.004E+13	3.319E+14	1.171E+14	2.858E+12	6.938E+16
5.0	8.4677E+15	8.0822E+16	6.1232E+12	1.7614E+12	6.7395E+13	3.1838E+11	8.937E+16	5.730E+15	4.183E+16	5.980E+12	2.013E+14	6.929E+13	1.731E+12	4.784E+16
5.5		2.9077E+16	1.4945E+12	5.2431E+11	1.4685E+13	3.7170E+10	2.909E+16		1.504E+16	1.597E+12	7.161E+13	1.627E+13	6.033E+11	1.513E+16
6.0	4.3256E+15	1.3503E+16	7.2626E+11	2.4847E+11	7.2548E+12	2.0782E+10	1.784E+16	2.927E+15	6.984E+15	7.668E+11	3.329E+13	7.951E+12	2.811E+11	9.953E+15
6.5		7.6090E+16	3.4000E+12	1.2932E+12	3.1535E+13	4.1485E+10	7.613E+16		3.934E+16	3.779E+12	1.868E+14	3.634E+13	1.565E+12	3.957E+16
7.0	2.4514E+15	1.0483E+17	4.7117E+12	1.7859E+12	4.3817E+13	6.0158E+10	1.073E+17	1.659E+15	5.420E+16	5.228E+12	2.574E+14	5.040E+13	2.157E+12	5.617E+16
7.5		8.3525E+16	3.6000E+12	1.3991E+12	3.2832E+13	3.1099E+10	8.356E+16		4.318E+16	4.044E+12	2.049E+14	3.828E+13	1.714E+12	4.343E+16
8.0	2.8749E+15	3.1646E+16	1.4937E+12	5.5013E+11	1.4190E+13	2.5953E+10	3.454E+16	1.985E+15	1.636E+16	1.634E+12	7.778E+13	1.609E+13	6.530E+11	1.844E+16
8.5	2.2994E+15	5.4078E+16	2.4006E+12	9.1665E+11	2.2199E+13	2.7755E+10	5.640E+16	1.587E+15	2.796E+16	2.673E+12	1.327E+14	2.563E+13	1.112E+12	2.971E+16
9.0		5.3519E+16	2.3732E+12	9.0677E+11	2.1935E+13	2.7190E+10	5.354E+16		2.767E+16	2.644E+12	1.314E+14	2.534E+13	1.100E+12	2.783E+16
9.5	1.9471E+15	1.3145E+16	6.7210E+11	2.3648E+11	6.5916E+12	1.6423E+10	1.510E+16	1.383E+15	6.797E+15	7.191E+11	3.237E+13	7.313E+12	2.727E+11	8.221E+15
10.0	9.4477E+14	7.8229E+15	3.8070E+11	1.3776E+11	3.6625E+12	7.6667E+09	8.772E+15	7.020E+14	4.045E+15	4.129E+11	1.924E+13	4.117E+12	1.617E+11	4.771E+15
10.5	8.2901E+14	2.0789E+15	1.1350E+11	3.8513E+10	1.1396E+12	3.3834E+09	2.909E+15	6.614E+14	1.075E+15	1.194E+11	5.127E+12	1.245E+12	4.332E+10	1.743E+15
11.0	6.9844E+14	2.2612E+15	1.3062E+11	4.2998E+10	1.3364E+12	4.4637E+09	2.961E+15	5.572E+14	1.170E+15	1.354E+11	5.585E+12	1.441E+12	4.732E+10	1.734E+15
11.5	2.0020E+15	1.6247E+15	9.4455E+10	3.0988E+10	9.6832E+11	3.2727E+09	3.628E+15	2.762E+15	8.404E+14	9.779E+10	4.014E+12	1.043E+12	3.401E+10	3.608E+15
12.0	2.0481E+15	2.1878E+15	4.0862E+11	8.5174E+10	5.1019E+12	3.5141E+10	4.242E+15	2.890E+15	1.137E+15	3.519E+11	5.726E+12	4.843E+12	5.353E+10	4.038E+15
12.5	4.1408E+15	5.6524E+15	2.6194E+11	9.7513E+10	2.4691E+12	4.1056E+09	9.796E+15	7.741E+15	2.923E+15	2.880E+11	1.389E+13	2.814E+12	1.165E+11	1.068E+16
13.0	1.3463E+16	2.2832E+16	9.4955E+11	3.7713E+11	8.5090E+12	4.7321E+09	3.630E+16	2.814E+16	1.180E+16	1.079E+12	5.597E+13	1.004E+13	4.676E+11	4.001E+16
13.5	2.0186E+16	6.6783E+16	2.7123E+12	1.0930E+12	2.4009E+13	6.7220E+09	8.700E+16	4.197E+16	3.452E+16	3.104E+12	1.636E+14	2.857E+13	1.366E+12	7.669E+16
14.0	6.7440E+16	1.1430E+17	4.8762E+12	1.9069E+12	4.4252E+13	3.7078E+10	1.818E+17	1.418E+17	5.909E+16	5.495E+12	2.804E+14	5.177E+13	2.344E+12	2.012E+17
14.5	3.9354E+16	1.4515E+17	6.2678E+12	2.4332E+12	5.7215E+13	5.5332E+10	1.846E+17	8.289E+16	7.504E+16	7.038E+12	3.561E+14	6.666E+13	2.979E+12	1.584E+17
15.0	1.7846E+16	4.2142E+16	1.8653E+12	7.1348E+11	1.7225E+13	2.1031E+10	6.001E+16	3.691E+16	2.179E+16	2.079E+12	1.034E+14	1.991E+13	8.662E+11	5.883E+16
15.5	3.1820E+15	1.7832E+16	8.6666E+11	3.1385E+11	8.3332E+12	1.7352E+10	2.102E+16	6.240E+15	9.221E+15	9.402E+11	4.386E+13	9.370E+12	3.686E+11	1.551E+16
16.0	5.6581E+14	6.8861E+15	4.0543E+11	1.3212E+11	4.1730E+12	1.4428E+10	7.457E+15	9.631E+14	3.562E+15	4.185E+11	1.702E+13	4.483E+12	1.443E+11	4.547E+15
16.5	2.1440E+13	2.1914E+15	1.9818E+11	5.2722E+10	2.2613E+12	1.2144E+10	2.215E+15	2.604E+13	1.135E+15	1.873E+11	5.494E+12	2.272E+12	4.782E+10	1.169E+15
17,0	1.0553E+13	3.1661E+14	7.7928E+10	1.5228E+10	9.9198E+11	7.1380E+09	3.283E+14	1.758E+13	1.648E+14	6.564E+10	8.501E+11	9.306E+11	8.262E+09	1.843E+14
17,5	7.5577E+12	5.8619E+12	6.7487E+08	1.6338E+08	8.0023E+09	4.8293E+07	1.343E+13	9.241E+12	3.038E+12	6.143E+08	1.486E+10	7.845E+09	1.319E+08	1.230E+13
Total	1.951E+17	1.328E+18	8.095E+13	2.591E+13	8.420E+14	3.084E+12	1.524E+18	3.696E+17	6.870E+17	8.286E+13	3.285E+15	8.983E+14	2.790E+13	1.061E+18
Reclutas	2.684E+16	9.017E+17	6.206E+13	1.869E+13	6.675E+14	2.869E+12	9.293E+17	1.995E+16	4.666E+17	6.182E+13	2.239E+15	6.967E+14	1.914E+13	4.895E+17
C V	0.1864	0.2234	0.0929	0.1229	0.0833	0.0583	0.1535	0.26	0.22	0.10	0.21	0.09	0.19	0.15
Error	30.7	36.8	15.3	20.2	13.7	9.6	25.3	42.6	36.6	17.0	34.5	14.7	31.3	24.9

Tabla 98. Varianza de la Biomasa de Anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Conglomerados y Estratos Agrupados. Crucero RECLAS 1305.

	Conglomerados							Estratos Agrupados						
Talla	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total	Zona 1	Zona 2-1	Zona 2-2	Zona 2-3	Zona 2-4	Zona 2-5	Total
3.0		-2.049E+00	7.445E-03	1.0622E-02	1.1909E-01	2.6971E-04	-1.911E+00		4.504E-01	9.225E-03	1.1376E-02	1.3350E-01	1.0590E-03	6.056E-01
3.5		1.363E+03	3.512E-01	2.8147E-01	3.8411E+00	5.7425E-02	1.367E+03		1.239E+03	2.631E-01	2.4415E-01	3.1277E+00	1.8341E-02	1.243E+03
4.0		8.866E+03	1.917E+00	1.3211E+00	1.9223E+01	3.5717E-01	8.889E+03		7.954E+03	1.267E+00	1.0461E+00	1.3966E+01	6.9139E-02	7.970E+03
4.5		1.887E+04	3.731E+00	2.3272E+00	3.5438E+01	7.4472E-01	1.892E+04		1.683E+04	2.275E+00	1.7110E+00	2.3659E+01	9.9444E-02	1.686E+04
5.0	2.709E+03	2.356E+04	4.611E+00	2.8416E+00	4.3519E+01	9.2756E-01	2.632E+04	3.334E+03	2.100E+04	2.785E+00	2.0685E+00	2.8740E+01	1.1790E-01	2.436E+04
5.5		1.605E+04	2.737E+00	1.3771E+00	2.3328E+01	6.1371E-01	1.607E+04		1.418E+04	1.410E+00	8.1525E-01	1.2588E+01	2.5379E-02	1.420E+04
6.0	4.566E+03	1.326E+04	2.294E+00	1.1823E+00	1.9778E+01	5.0856E-01	1.785E+04	5.620E+03	1.173E+04	1.204E+00	7.2087E-01	1.0958E+01	2.5340E-02	1.736E+04
6.5		1.252E+05	2.052E+01	9.5766E+00	1.6883E+02	4.7520E+00	1.254E+05		1.104E+05	9.988E+00	5.1179E+00	8.3596E+01	8.2897E-02	1.105E+05
7.0	7.101E+03	2.865E+05	4.701E+01	2.2011E+01	3.8737E+02	1.0874E+01	2.940E+05	8.739E+03	2.527E+05	2.294E+01	1.1818E+01	1.9253E+02	1.9987E-01	2.616E+05
7.5		3.572E+05	5.796E+01	2.6535E+01	4.7274E+02	1.3530E+01	3.578E+05		3.149E+05	2.781E+01	1.3767E+01	2.2867E+02	1.5950E-01	3.151E+05
8.0	1.379E+04	2.062E+05	3.431E+01	1.6491E+01	2.8616E+02	7.8486E+00	2.204E+05	1.681E+04	1.820E+05	1.708E+01	9.1941E+00	1.4668E+02	2.0740E-01	1.990E+05
8.5	2.391E+04	5.295E+05	8.660E+01	4.0276E+01	7.1139E+02	2.0085E+01	5.542E+05	2.914E+04	4.669E+05	4.205E+01	2.1411E+01	3.5077E+02	3.2937E-01	4.965E+05
9.0		7.628E+05	1.247E+02	5.7976E+01	1.0243E+03	2.8935E+01	7.640E+05		6.727E+05	6.053E+01	3.0793E+01	5.0472E+02	4.6960E-01	6.733E+05
9.5	4.212E+04	2.654E+05	4.520E+01	2.2678E+01	3.8473E+02	1.0148E+01	3.080E+05	5.062E+04	2.346E+05	2.324E+01	1.3380E+01	2.0698E+02	4.1010E-01	2.854E+05
10.0	2.920E+04	2.216E+05	3.719E+01	1.8172E+01	3.1260E+02	8.4482E+00	2.512E+05	3.430E+04	1.957E+05	1.874E+01	1.0360E+01	1.6327E+02	2.6731E-01	2.302E+05
10.5	3.623E+04	8.071E+04	1.403E+01	7.2893E+00	1.2144E+02	3.0988E+00	1.171E+05	4.099E+04	7.142E+04	7.411E+00	4.4860E+00	6.7855E+01	1.6330E-01	1.125E+05
11.0	4.124E+04	1.184E+05	2.096E+01	1.1221E+01	1.8410E+02	4.5619E+00	1.598E+05	4.665E+04	1.049E+05	1.133E+01	7.1429E+00	1.0615E+02	2.9165E-01	1.516E+05
11.5	2.027E+05	1.141E+05	2.025E+01	1.0877E+01	1.7816E+02	4.3999E+00	3.170E+05	1.583E+05	1.011E+05	1.098E+01	6.9494E+00	1.0308E+02	2.8701E-01	2.595E+05
12.0	2.773E+05	1.815E+05	5.880E+01	5.4138E+01	6.9983E+02	8.1852E+00	4.596E+05	2.125E+05	1.685E+05	4.954E+01	5.0219E+01	6.2490E+02	4.0808E+00	3.817E+05
12.5	8.580E+05	6.893E+05	1.141E+02	5.4298E+01	9.4720E+02	2.6207E+01	1.548E+06	5.036E+05	6.082E+05	5.636E+01	2.9857E+01	4.7998E+02	6.1230E-01	1.112E+06
13.0	3.861E+06	3.606E+06	5.797E+02	2.6036E+02	4.6874E+03	1.3635E+02	7.473E+06	2.000E+06	3.177E+06	2.742E+02	1.3099E+02	2.2144E+03	8.7011E-01	5.180E+06
13.5	7.390E+06	1.355E+07	2.166E+03	9.6033E+02	1.7411E+04	5.1187E+02	2.096E+07	3.852E+06	1.194E+07	1.015E+03	4.7294E+02	8.0947E+03	1.4774E+00	1.580E+07
14.0	3.145E+07	2.942E+07	4.761E+03	2.1676E+03	3.8733E+04	1.1137E+03	6.092E+07	1.618E+07	2.593E+07	2.275E+03	1.1149E+03	1.8610E+04	1.1381E+01	4.213E+07
14.5	2.312E+07	4.704E+07	7.637E+03	3.4996E+03	6.2314E+04	1.7819E+03	7.024E+07	1.187E+07	4.147E+07	3.667E+03	1.8186E+03	3.0180E+04	2.1524E+01	5.337E+07
15.0	1.296E+07	1.706E+07	2.789E+03	1.2950E+03	2.2893E+04	6.4722E+02	3.005E+07	6.797E+06	1.505E+07	1.352E+03	6.8680E+02	1.1267E+04	1.0314E+01	2.186E+07
15.5	2.767E+06	8.912E+06	1.495E+03	7.3004E+02	1.2563E+04	3.3974E+02	1.169E+07	1.542E+06	7.870E+06	7.531E+02	4.1580E+02	6.5562E+03	1.0673E+01	9.419E+06
16.0	5.588E+05	4.208E+06	7.499E+02	4.0548E+02	6.6190E+03	1.6238E+02	4.775E+06	3.610E+05	3.729E+06	4.085E+02	2.6094E+02	3.8561E+03	1.1018E+01	4.094E+06
16.5	2.154E+04	1.598E+06	3.377E+02	2.2728E+02	3.3422E+03	6.4023E+01	1.623E+06	1.861E+04	1.431E+06	2.190E+02	1.7702E+02	2.3816E+03	1.1396E+01	1.453E+06
17,0	1.509E+04	2.442E+05	9.854E+01	9.9755E+01	1.2458E+03	1.1879E+01	2.607E+05	9.954E+03	2.323E+05	9.010E+01	9.6183E+01	1.1776E+03	8.1386E+00	2.437E+05
17,5	1.126E+04	6.157E+03	1.468E+00	1.1072E+00	1.5494E+01	2.5414E-01	1.744E+04	9.679E+03	5.563E+03	1.045E+00	9.2815E-01	1.2072E+01	6.6678E-02	1.526E+04
Total	8.370E+07	1.297E+08	2.131E+04	1.001E+04	1.758E+05	4.924E+03	2.136E+08	4.375E+07	1.144E+08	1.042E+04	5.396E+03	8.770E+04	9.478E+01	1.582E+08
Reclutas	4.035E+05	3.150E+06	5.244E+02	2.524E+02	4.377E+03	1.199E+02	3.558E+06	3.945E+05	2.780E+06	2.613E+02	1.410E+02	2.247E+03	3.225E+00	3.177E+06
C V	0.2261	0.3620	0.1943	0.1257	0.1517	0.2978	0.1911	0.1635	0.3400	0.1359	0.0923	0.1072	0.0413	0.1645
Error	37.2	59.6	32.0	20.7	25.0	49.0	31.5	26.9	56.0	22.4	15.2	17.6	6.8	27.1

Continuación Tabla 98. Varianza de la Biomasa de Anchoveta por talla y subzona entre la V y X Regiones en enero del 2013, según método Bootstrap y Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

	Bootstrap							Geoestadístico						
Talla	**Zona 1**	**Zona 2-1**	**Zona 2-2**	**Zona 2-3**	**Zona 2-4**	**Zona 2-5**	**Total**	**Zona 1**	**Zona 2-1**	**Zona 2-2**	**Zona 2-3**	**Zona 2-4**	**Zona 2-5**	**Total**
3.0				1.6156E-03	1.3562E-01	1.0828E-03	1.383E-01		2.883E+00	7.999E-03	2.414E-02	1.233E-01	3.791E-04	3.039E+00
3.5				5.6730E-02	2.9658E+00	1.8774E-02	3.041E+00		9.649E+02	2.197E-01	4.754E+00	2.876E+00	4.273E-02	9.728E+02
4.0				2.9053E-01	1.2826E+01	7.0833E-02	1.319E+01		6.078E+03	1.045E+00	2.948E+01	1.281E+01	2.575E-01	6.121E+03
4.5				5.4377E-01	2.1150E+01	1.0198E-01	2.180E+01		1.275E+04	1.858E+00	6.139E+01	2.167E+01	5.288E-01	1.283E+04
5.0	3.2910E+03	3.2910E+03	3.2910E+03	6.6901E-01	2.5598E+01	1.2093E-01	9.899E+03	2.227E+03	1.589E+04	2.271E+00	7.645E+01	2.632E+01	6.575E-01	1.822E+04
5.5				3.6966E-01	1.0354E+01	2.6206E-02	1.075E+01		1.060E+04	1.126E+00	5.049E+01	1.147E+01	4.254E-01	1.067E+04
6.0	5.5475E+03	5.5475E+03	5.5475E+03	3.1230E-01	9.1187E+00	2.6122E-02	1.665E+04	3.754E+03	8.778E+03	9.638E-01	4.185E+01	9.993E+00	3.533E-01	1.258E+04
6.5				2.7048E+00	6.5957E+01	8.6768E-02	6.875E+01		8.228E+04	7.903E+00	3.907E+02	7.601E+01	3.273E+00	8.276E+04
7.0	8.6265E+03	8.6265E+03	8.6265E+03	6.2032E+00	1.5220E+02	2.0896E-01	2.604E+04	5.837E+03	1.883E+05	1.816E+01	8.941E+02	1.751E+02	7.491E+00	1.952E+05
7.5				7.5949E+00	1.7822E+02	1.6881E-01	1.860E+02		2.344E+05	2.195E+01	1.112E+03	2.078E+02	9.305E+00	2.358E+05
8.0	1.6635E+04	1.6635E+04	1.6635E+04	4.5651E+00	1.1775E+02	2.1536E-01	5.003E+04	1.148E+04	1.358E+05	1.356E+01	6.455E+02	1.335E+02	5.419E+00	1.481E+05
8.5	2.8841E+04	2.8841E+04	2.8841E+04	1.1403E+01	2.7615E+02	3.4527E-01	8.681E+04	1.991E+04	3.478E+05	3.325E+01	1.651E+03	3.189E+02	1.383E+01	3.697E+05
9.0				1.6420E+01	3.9721E+02	4.9238E-01	4.141E+02		5.011E+05	4.787E+01	2.379E+03	4.588E+02	1.992E+01	5.040E+05
9.5	5.0295E+04	5.0295E+04	5.0295E+04	6.0991E+00	1.7000E+02	4.2356E-01	1.511E+05	3.573E+04	1.753E+05	1.855E+01	8.348E+02	1.886E+02	7.032E+00	2.121E+05
10.0	3.4295E+04	3.4295E+04	3.4295E+04	4.9749E+00	1.3226E+02	2.7686E-01	1.030E+05	2.548E+04	1.461E+05	1.491E+01	6.948E+02	1.487E+02	5.841E+00	1.724E+05
10.5	4.1428E+04	4.1428E+04	4.1428E+04	1.9153E+00	5.6676E+01	1.6826E-01	1.243E+05	3.305E+04	5.347E+04	5.936E+00	2.550E+02	6.190E+01	2.154E+00	8.685E+04
11.0	4.7151E+04	4.7151E+04	4.7151E+04	2.8907E+00	8.9845E+01	3.0009E-01	1.415E+05	3.762E+04	7.863E+04	9.106E+00	3.755E+02	9.691E+01	3.181E+00	1.167E+05
11.5	1.8070E+05	1.8070E+05	1.8070E+05	2.7960E+00	8.7370E+01	2.9529E-01	5.422E+05	2.493E+05	7.583E+04	8.824E+00	3.622E+02	9.411E+01	3.069E+00	3.256E+05
12.0	2.4432E+05	2.4432E+05	2.4432E+05	1.0120E+01	6.0618E+02	4.1753E+00	7.336E+05	3.447E+05	1.351E+05	4.182E+01	6.803E+02	5.755E+02	6.360E+00	4.811E+05
12.5	6.4529E+05	6.4529E+05	6.4529E+05	1.5132E+01	3.8316E+02	6.3711E-01	1.936E+06	1.206E+06	4.535E+05	4.470E+01	2.155E+03	4.367E+02	1.808E+01	1.663E+06
13.0	2.7128E+06	2.7128E+06	2.7128E+06	7.5515E+01	1.7038E+03	9.4754E-01	8.140E+06	5.670E+06	2.363E+06	2.160E+02	1.121E+04	2.011E+03	9.363E+01	8.047E+06
13.5	5.2090E+06	5.2090E+06	5.2090E+06	2.8101E+02	6.1726E+03	1.7282E+00	1.563E+07	1.083E+07	8.876E+06	7.980E+02	4.207E+04	7.346E+03	3.512E+02	1.976E+07
14.0	2.2017E+07	2.2017E+07	2.2017E+07	6.2277E+02	1.4452E+04	1.2109E+01	6.606E+07	4.630E+07	1.930E+07	1.795E+03	9.156E+04	1.691E+04	7.656E+02	6.570E+07
14.5	1.6168E+07	1.6168E+07	1.6168E+07	1.0010E+03	2.3537E+04	2.2762E+01	4.853E+07	3.405E+07	3.087E+07	2.895E+03	1.465E+05	2.742E+04	1.226E+03	6.510E+07
15.0	9.1662E+06	9.1662E+06	9.1662E+06	3.6704E+02	8.8612E+03	1.0819E+01	2.751E+07	1.896E+07	1.121E+07	1.069E+03	5.321E+04	1.024E+04	4.456E+02	3.023E+07
15.5	2.0220E+06	2.0220E+06	2.0220E+06	1.9996E+02	5.3092E+03	1.1055E+01	6.071E+06	3.965E+06	5.875E+06	5.990E+02	2.794E+04	5.970E+03	2.349E+02	9.874E+06
16.0	4.4403E+05	4.4403E+05	4.4403E+05	1.0377E+02	3.2776E+03	1.1333E+01	1.335E+06	7.558E+05	2.798E+06	3.287E+02	1.337E+04	3.521E+03	1.133E+02	3.571E+06
16.5	2.0488E+04	2.0488E+04	2.0488E+04	5.0695E+01	2.1743E+03	1.1677E+01	6.370E+04	2.488E+04	1.091E+06	1.801E+02	5.283E+03	2.184E+03	4.598E+01	1.124E+06
17,0	1.2137E+04	1.2137E+04	1.2137E+04	1.7760E+01	1.1569E+03	8.3251E+00	3.759E+04	2.022E+04	1.923E+05	7.656E+01	9.915E+02	1.085E+03	9.636E+00	2.146E+05
17,5	1.0677E+04	1.0677E+04	1.0677E+04	2.3097E-01	1.1313E+01	6.8273E-02	3.204E+04	1.306E+04	4.295E+03	8.685E-01	2.101E+01	1.109E+01	1.865E-01	1.738E+04
Total	5.909E+07	5.909E+07	5.909E+07	2.815E+03	6.945E+04	9.898E+01	1.773E+08	1.226E+08	8.524E+07	8.252E+03	4.048E+05	7.976E+04	3.393E+03	2.083E+08
Recluts	4.168E+05	4.168E+05	4.168E+05	6.981E+01	1.806E+03	3.348E+00	1.252E+06	4.244E+05	2.074E+06	2.075E+02	9.860E+03	2.046E+03	8.278E+01	2.511E+06
C V	0.1855	0.1885	10.0426	0.1620	0.0956	0.0418	0.1543	0.27	0.31	0.13	0.29	0.11	0.27	0.19
Error	30.5	31.0	1653.0	26.7	15.7	6.9	25.4	44.4	51.6	21.5	48.5	17.5	43.7	31.1

Tabla 99.

Clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0							
3.5							
4.0							
4.5	6		6				
5.0	7		7				
5.5	3		3				
6.0	1		1				
6.5							
7.0	1		1				
7.5	2		2				
8.0	7		7				
8.5	15		15				
9.0	18		18				
9.5	11		11				
10.0	13		13				
10.5	13		13				
11.0	10		10				
11.5	7		7				
12.0	6		6				
12.5	3		2	1			
13.0	2		2				
13.5	6		4	2			
14.0	12		3	9			
14.5	8		2	6			
15.0	17			17			
15.5	22			21	1		
16.0	16			13	3		
16.5	6			3	3		
17.0	4			2	2		
17.5	1				1		
18.0							
18.5							
19.0							
TOTAL	217		133	74	10		
%	100.0		61.3	34.1	4.6		

Tabla 100.

Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0							
3.5							
4.0							
4.5	0.0000		0.0000				
5.0	0.0000		0.0000				
5.5	0.0000		0.0000				
6.0	0.0000		0.0000				
6.5	0.0000						
7.0	0.0000		0.0000				
7.5	0.0000		0.0000				
8.0	0.0000		0.0000				
8.5	0.0000		0.0000				
9.0	0.0000		0.0000				
9.5	0.0000		0.0000				
10.0	0.0000		0.0000				
10.5	0.0000		0.0000				
11.0	0.0000		0.0000				
11.5	0.0000		0.0000				
12.0	0.0000		0.0000				
12.5	0.2222		0.1111	0.1111			
13.0	0.0000		0.0000				
13.5	0.0889		0.0444	0.0444			
14.0	0.0341		0.0170	0.0170			
14.5	0.0536		0.0268	0.0268			
15.0	0.0000			0.0000			
15.5	0.0041			0.0021	0.0021		
16.0	0.0203			0.0102	0.0102		
16.5	0.1000			0.0500	0.0500		
17.0	0.1667			0.0833	0.0833		
17.5	0.0000				0.0000		
18.0							
18.5							
19.0							

Tabla 101.

Clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0	1	1					
3.5	10	10					
4.0	38	38					
4.5	20	20					
5.0	1	1					
5.5	2	2					
6.0	4	4					
6.5	9	9					
7.0	12	12					
7.5	10	10					
8.0	11	11					
8.5	11	11					
9.0	5	5					
9.5	4	3	1				
10.0	10	5	5				
10.5	10	3	7				
11.0	10	2	8				
11.5	10		10				
12.0	10		10				
12.5	10		10				
13.0	10		9	1			
13.5	11		7	4			
14.0	10		9	1			
14.5	10		4	5	1		
15.0	10		1	7	2		
15.5	10		2	6	2		
16.0	2		1	1			
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
18.5							
19.0							
TOTAL	261	147	84	25	5		
%	100.0	56.3	32.2	9.6	1.9		

Tabla 102.

Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero. RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0	0.0000	0.0000					
3.5	0.0000	0.0000					
4.0	0.0000	0.0000					
4.5	0.0000	0.0000					
5.0	0.0000	0.0000					
5.5	0.0000	0.0000					
6.0	0.0000	0.0000					
6.5	0.0000	0.0000					
7.0	0.0000	0.0000					
7.5	0.0000	0.0000					
8.0	0.0000	0.0000					
8.5	0.0000	0.0000					
9.0	0.0000	0.0000					
9.5	0.1250	0.0625	0.0625				
10.0	0.0556	0.0278	0.0278				
10.5	0.0467	0.0233	0.0233				
11.0	0.0356	0.0178	0.0178				
11.5	0.0000		0.0000				
12.0	0.0000		0.0000				
12.5	0.0000		0.0000				
13.0	0.0200		0.0100	0.0100			
13.5	0.0463		0.0231	0.0231			
14.0	0.0200		0.0100	0.0100			
14.5	0.0644		0.0267	0.0278	0.0100		
15.0	0.0511		0.0100	0.0233	0.0178		
15.5	0.0622		0.0178	0.0267	0.0178		
16.0	0.5000		0.2500	0.2500			
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
18.5							
19.0							

Tabla 103.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5	70,590,944			70,590,944	2.4227E+15						
5.0	67,828,083			67,828,083	2.1692E+15						
5.5	24,388,584			24,388,584	3.5031E+14						
6.0	6,925,610			6,925,610	4.7964E+13						
6.5											
7.0	8,343,286			8,343,286	6.2369E+13						
7.5	14,695,158			14,695,158	7.6235E+13						
8.0	110,908,212			110,908,212	2.4448E+15						
8.5	460,938,973			460,938,973	2.5295E+16						
9.0	602,313,306			602,313,306	3.9265E+16						
9.5	534,792,370			534,792,370	3.3560E+16						
10.0	326,370,034			326,370,034	1.1055E+16						
10.5	192,031,395			192,031,395	4.7091E+15						
11.0	149,855,344			149,855,344	2.6561E+15						
11.5	103,367,331			103,367,331	1.9307E+15						
12.0	180,162,253			180,162,253	4.8757E+15						
12.5	118,044,143			78,696,095	2.5534E+15	39,348,048	1.5483E+15				
13.0	154,212,444			154,212,444	3.2323E+15						
13.5	262,455,081			174,970,054	6.6655E+15	87,485,027	3.6621E+15				
14.0	400,116,825			100,029,206	3.5310E+15	300,087,619	1.2355E+16				
14.5	446,251,986			111,562,996	6.0782E+15	334,688,989	1.6495E+16				
15.0	443,181,234					443,181,234	1.9913E+16				
15.5	320,168,355					305,615,248	1.3897E+16	14,553,107	2.1179E+14		
16.0	285,101,704					231,645,135	1.1213E+16	53,456,570	1.2250E+15		
16.5	76,717,996					38,358,998	5.3078E+14	38,358,998	5.3078E+14		
17.0	39,964,955					19,982,477	1.8689E+14	19,982,477	1.8689E+14		
17.5	14,766,010							14,766,010	3.3044E+13		
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	5,414,491,617			3,472,981,680		1,800,392,776		141,117,162			
PORCENTAJE	100			64.14		33.25		2.61			
LONG. PROM.(cm)	11.8			10.1		14.9		16.4			
PESO PROM. (g)	13.6			7.6		23.6		31.9			
VARIANZA	2.35E+17			1.53E+17		7.98E+16		2.19E+15			
CV	0.0895			0.1126		0.1569		0.3314			

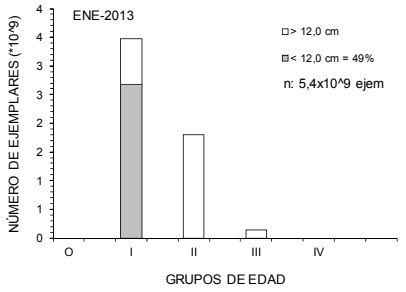


Tabla 104.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		0		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5	77,838,947			77,838,947	7.7772E+15						
5.0	74,792,406			74,792,406	7.2256E+15						
5.5	26,892,709			26,892,709	8.8730E+14						
6.0	7,636,705			7,636,705	5.8319E+13						
6.5											
7.0	8,458,221			8,458,221	6.6907E+13						
7.5	14,897,595			14,897,595	1.3253E+14						
8.0	112,436,059			112,436,059	6.3347E+15						
8.5	467,288,765			467,288,765	9.8582E+16						
9.0	608,483,666			608,483,666	1.6165E+17						
9.5	541,664,555			541,664,555	1.2791E+17						
10.0	322,107,214			322,107,214	4.0441E+16						
10.5	189,461,530			189,461,530	1.3904E+16						
11.0	133,527,583			133,527,583	7.5830E+15						
11.5	91,249,728			91,249,728	4.4323E+15						
12.0	148,767,684			148,767,684	1.7902E+16						
12.5	100,126,953			66,751,302	3.2687E+15	33,375,651	1.1139E+15				
13.0	130,284,306			130,284,306	1.2555E+16						
13.5	223,511,892			149,007,928	1.6837E+16	74,503,964	4.6565E+15				
14.0	337,686,457			84,421,614	5.8734E+15	253,264,843	4.9100E+16				
14.5	380,001,297			95,000,324	7.7282E+15	285,000,973	6.1773E+16				
15.0	379,160,553					379,160,553	1.0644E+17				
15.5	286,248,004					273,236,731	6.5508E+16	13,011,273	1.6929E+14		
16.0	262,941,783					213,640,198	5.1555E+16	49,301,584	2.6581E+15		
16.5	69,478,387					34,739,194	1.1553E+15	34,739,194	1.1553E+15		
17.0	36,335,030					18,167,515	3.2604E+14	18,167,515	3.2604E+14		
17.5	12,612,835							12,612,835	1.1433E+14		
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	5,043,890,865			3,350,968,842		1,565,089,621		127,832,401			
PORCENTAJE	100.00			66.44		31.03		2.53			
LONG. PROM.(cm)	11.6			9.9		14.9		16.4			
PESO PROM. (g)	13.1			7.3		23.7		31.9			
VARIANZA	8.87E+17			5.41E+17		3.42E+17		4.42E+15			
CV	0.1867			0.2195		0.3735		0.5203			

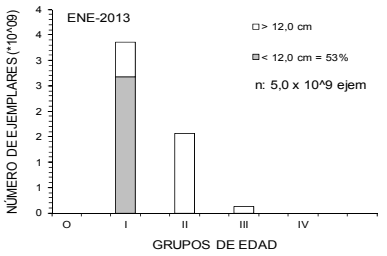


Tabla 105.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5	87,318,297			87,318,297	8.1944E+15						
5.0	83,900,743			83,900,743	7.5805E+15						
5.5	30,167,745			30,167,745	9.6451E+14						
6.0	8,566,714			8,566,714	7.3389E+13						
6.5											
7.0	8,522,362			8,522,362	6.7821E+13						
7.5	15,010,566			15,010,566	1.3253E+14						
8.0	113,288,682			113,288,682	6.2889E+15						
8.5	470,832,301			470,832,301	9.7380E+16						
9.0	614,670,226			614,670,226	1.5966E+17						
9.5	545,764,317			545,764,317	1.2801E+17						
10.0	331,024,575			331,024,575	3.9501E+16						
10.5	194,442,728			194,442,728	1.3686E+16						
11.0	147,565,610			147,565,610	4.6334E+15						
11.5	101,951,994			101,951,994	2.8405E+15						
12.0	172,994,126			172,994,126	7.4326E+15						
12.5	112,853,714			75,235,810	2.5998E+15	37,617,905	1.4151E+15				
13.0	147,175,855			147,175,855	4.7458E+15						
13.5	250,407,699			166,938,466	8.0848E+15	83,469,233	3.6698E+15				
14.0	381,873,802			95,468,450	3.8081E+15	286,405,351	1.8355E+16				
14.5	425,769,276			106,442,319	6.0865E+15	319,326,957	2.3318E+16				
15.0	422,919,410					422,919,410	3.3051E+16				
15.5	304,924,054					291,063,870	1.9393E+16	13,860,184	1.9210E+14		
16.0	271,202,704					220,352,197	1.4991E+16	50,850,507	1.2948E+15		
16.5	73,029,381					36,514,690	5.6622E+14	36,514,690	5.6622E+14		
17.0	38,037,731					19,018,865	1.8932E+14	19,018,865	1.8932E+14		
17.5	14,086,686							14,086,686	4.4693E+13		
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	5,368,301,299			3,517,281,888		1,716,688,478		134,330,933			
PORCENTAJE	100.00			65.52		31.98		2.50			
LONG. PROM.(cm)	11.7			10.0		14.9		16.4			
PESO PROM. (g)	13.2			7.4		23.5		31.9			
VARIANZA	6.19E+17			5.02E+17		1.15E+17		2.29E+15			
CV	0.1466			0.2014		0.1975		0.3560			

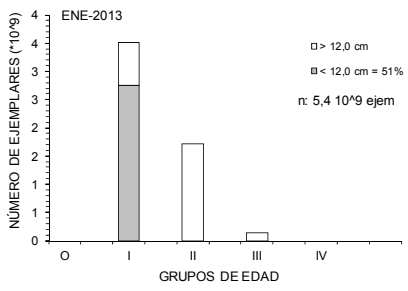


Tabla 106.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona centro-sur, método Kish.
Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5	87,318,297			87,318,297	2.7941E+15						
5.0	83,900,743			83,900,743	2.4523E+15						
5.5	30,167,745			30,167,745	4.4884E+14						
6.0	8,566,714			8,566,714	7.3389E+13						
6.5											
7.0	8,522,362			8,522,362	6.5210E+13						
7.5	15,010,566			15,010,566	8.2156E+13						
8.0	113,288,682			113,288,682	2.7352E+15						
8.5	470,832,301			470,832,301	2.9894E+16						
9.0	614,670,226			614,670,226	4.6809E+16						
9.5	545,764,317			545,764,317	3.9364E+16						
10.0	331,024,575			331,024,575	1.2870E+16						
10.5	194,442,728			194,442,728	5.3217E+15						
11.0	147,565,610			147,565,610	2.8040E+15						
11.5	101,951,994			101,951,994	2.0112E+15						
12.0	172,994,126			172,994,126	5.0440E+15						
12.5	112,853,714			75,235,810	2.3786E+15	37,617,905	1.4151E+15				
13.0	147,175,855			147,175,855	3.2973E+15						
13.5	250,407,699			166,938,466	6.4697E+15	83,469,233	3.4007E+15				
14.0	381,873,802			95,468,450	3.3324E+15	286,405,351	1.2646E+16				
14.5	425,769,276			106,442,319	5.6453E+15	319,326,957	1.6700E+16				
15.0	422,919,410					422,919,410	2.1204E+16				
15.5	304,924,054					291,063,870	1.4256E+16	13,860,184	1.9210E+14		
16.0	271,202,704					220,352,197	1.1411E+16	50,850,507	1.1571E+15		
16.5	73,029,381					36,514,690	5.0248E+14	36,514,690	5.0248E+14		
17.0	38,037,731					19,018,865	1.7446E+14	19,018,865	1.7446E+14		
17.5	14,086,686							14,086,686	3.3144E+13		
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	5,368,301,299			3,517,281,888		1,716,688,478		134,330,933			
PORCENTAJE	100.00			65.52		31.98		2.50			
LONG. PROM.(cm)	11.7			10.0		14.9		16.4			
PESO PROM. (g)	13.2			7.4		23.5		31.9			
VARIANZA	6.19E+17			5.02E+17		1.15E+17		2.29E+15			
CV	0.1466			0.2014		0.1975		0.3560			

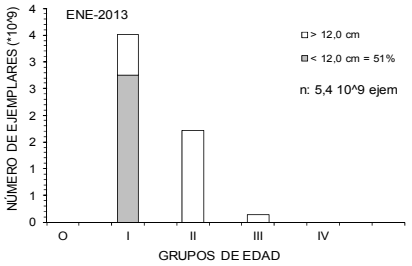


Tabla 107.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A0 (N°)	VAR
3.0	110,507,640	110,507,640	1.0425E+16								
3.5	1,732,653,330	1,732,653,330	2.4257E+18								
4.0	3,779,363,648	3,779,363,648	1.1448E+19								
4.5	1,588,426,095	1,588,426,095	2.0418E+18								
5.0	397,567,848	397,567,848	3.7814E+17								
5.5	794,890,159	794,890,159	7.6424E+17								
6.0	1,675,358,228	1,675,358,228	1.4094E+18								
6.5	1,550,519,535	1,550,519,535	5.8080E+17								
7.0	2,291,787,469	2,291,787,469	9.2545E+17								
7.5	2,707,480,933	2,707,480,933	1.1493E+18								
8.0	2,729,805,128	2,729,805,128	1.1322E+18								
8.5	1,961,683,139	1,961,683,139	1.1469E+18								
9.0	501,331,121	501,331,121	2.0358E+17								
9.5	1,019,501,879	764,626,409	1.0145E+17	254,875,470	6.4962E+16						
10.0	1,881,863,314	940,931,657	1.6998E+17	940,931,657	1.6998E+17						
10.5	3,710,273,973	1,113,082,192	3.8362E+17	2,597,191,781	7.5806E+17						
11.0	8,961,613,710	1,792,322,742	1.5613E+18	7,169,290,968	5.1674E+18						
11.5	11,490,721,739			11,490,721,739	1.1397E+19						
12.0	12,255,184,519			12,255,184,519	1.4125E+19						
12.5	7,103,746,322			7,103,746,322	5.0354E+18						
13.0	5,444,524,731			4,900,072,258	2.7642E+18	544,452,473	2.9643E+17				
13.5	3,915,086,867			2,491,418,915	1.0030E+18	1,423,667,952	5.3993E+17				
14.0	4,796,253,648			4,316,628,283	2.1769E+18	479,625,365	2.3004E+17				
14.5	3,297,013,208			1,318,805,283	4.5213E+17	1,648,506,604	5.7238E+17	329,701,321	1.0870E+17		
15.0	973,346,369			97,334,637	9.4740E+15	681,342,458	7.8713E+16	194,669,274	1.9538E+16		
15.5	322,831,946			64,566,389	2.2208E+15	193,699,168	8.2987E+15	64,566,389	2.2208E+15		
16.0	75,994,183			37,997,091	1.4438E+15	37,997,091	1.4438E+15				
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	87,069,330,683	26,432,337,274		55,038,765,314		5,009,291,111		588,936,984			
PORCENTAJE	100.00	30.36		63.21		5.75		0.68			
L.PR.(cm)	10.7	6.9		12.1		14.1		14.8			
PESO PROM. (g)	13.2	3.5		16.1		26.2		30.1			
VARIANZA	7.08E+19	2.58E+19		4.31E+19		1.73E+18		1.30E+17			
CV	0.0967	0.1923		0.1193		0.2624		0.6133			

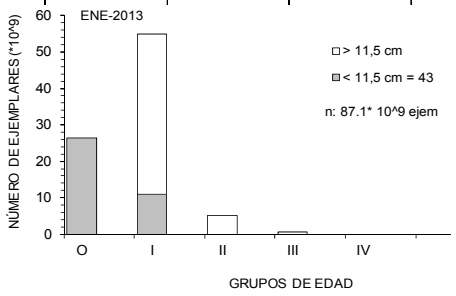


Tabla 108.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0	104,445,341	104,445,341	2.0817E+16								
3.5	1,637,602,320	1,637,602,320	5.8780E+18								
4.0	3,572,032,887	3,572,032,887	2.8483E+19								
4.5	1,501,287,195	1,501,287,195	4.9226E+18								
5.0	387,176,712	387,176,712	3.7489E+17								
5.5	823,510,878	823,510,878	7.5234E+17								
6.0	1,916,136,731	1,916,136,731	1.6211E+18								
6.5	2,309,401,346	2,309,401,346	2.4677E+18								
7.0	3,333,902,706	3,333,902,706	4.5140E+18								
7.5	3,866,674,812	3,866,674,812	5.5600E+18								
8.0	3,909,713,785	3,909,713,785	5.4848E+18								
8.5	2,414,490,426	2,414,490,426	1.8803E+18								
9.0	587,169,197	587,169,197	2.2236E+17								
9.5	903,419,502	677,564,626	8.9769E+16	225,854,875	5.1010E+16						
10.0	1,665,935,837	832,967,918	1.5755E+17	832,967,918	1.5755E+17						
10.5	3,452,528,688	1,035,758,606	3.7769E+17	2,416,770,082	9.7501E+17						
11.0	8,624,136,321	1,724,827,264	1.5710E+18	6,899,309,057	8.2871E+18						
11.5	11,301,307,755			11,301,307,755	2.2299E+19						
12.0	12,152,775,427			12,152,775,427	2.7598E+19						
12.5	7,061,969,055			7,061,969,055	9.6559E+18						
13.0	5,416,487,999			4,874,839,199	4.9386E+18	541,648,800	2.9338E+17				
13.5	3,894,926,018			2,478,589,284	1.5323E+18	1,416,336,734	6.8855E+17				
14.0	4,771,555,207			4,294,399,686	3.8607E+18	477,155,521	2.2768E+17				
14.5	3,280,035,147			1,312,014,059	5.8093E+17	1,640,017,574	7.8891E+17	328,003,515	1.0759E+17		
15.0	968,334,095			96,833,409	9.3767E+15	677,833,866	1.1787E+17	193,666,819	2.1241E+16		
15.5	321,169,514			64,233,903	2.3999E+15	192,701,708	1.1243E+16	64,233,903	2.3999E+15		
16.0	75,602,849			37,801,424	1.4289E+15	37,801,424	1.4289E+15				
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	90,253,727,751	30,634,662,752		54,049,665,135		4,983,495,627		585,904,237			
PORCENTAJE	100.00	33.94		59.89		5.52		0.65			
L.PR.(cm)	10.5	7.0		12.1		14.1		14.8			
PESO PROM. (g)	13.4	3.5		16.2		26.2		30.1			
VARIANZA	1.47E+20	6.44E+19		8.00E+19		2.13E+18		1.31E+17			
CV	0.1341	0.2619		0.1654		0.2928		0.6183			

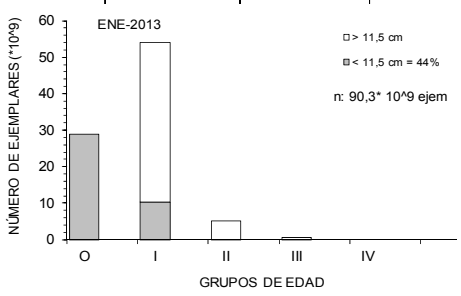


Tabla 109.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0	99,418,380	99,418,380	1.3538E+16								
3.5	1,558,784,416	1,558,784,416	3.6084E+18								
4.0	3,400,110,718	3,400,110,718	1.7359E+19								
4.5	1,429,030,147	1,429,030,147	3.0262E+18								
5.0	376,104,772	376,104,772	3.5468E+17								
5.5	766,478,491	766,478,491	7.1925E+17								
6.0	1,649,793,605	1,649,793,605	1.3922E+18								
6.5	1,549,903,242	1,549,903,242	7.5090E+17								
7.0	2,283,084,722	2,283,084,722	1.2804E+18								
7.5	2,671,001,080	2,671,001,080	1.6383E+18								
8.0	2,710,149,616	2,710,149,616	1.6078E+18								
8.5	1,940,113,712	1,940,113,712	1.2219E+18								
9.0	495,641,041	495,641,041	1.9228E+17								
9.5	1,001,671,585	751,253,689	1.2133E+17	250,417,896	6.2709E+16						
10.0	1,846,823,385	923,411,693	1.9352E+17	923,411,693	1.9352E+17						
10.5	3,638,907,324	1,091,672,197	4.0272E+17	2,547,235,126	9.6518E+17						
11.0	8,785,365,372	1,757,073,074	1.5799E+18	7,028,292,298	7.1895E+18						
11.5	11,261,427,899			11,261,427,899	1.8053E+19						
12.0	12,009,282,840			12,009,282,840	2.2301E+19						
12.5	6,960,969,945			6,960,969,945	7.8316E+18						
13.0	5,335,042,516			4,801,538,265	4.0669E+18	533,504,252	2.8463E+17				
13.5	3,836,359,631			2,441,319,765	1.3091E+18	1,395,039,866	6.1731E+17				
14.0	4,699,807,311			4,229,826,579	3.1845E+18	469,980,731	2.2088E+17				
14.5	3,230,714,619			1,292,285,848	5.1972E+17	1,615,357,310	6.9224E+17	323,071,462	1.0438E+17		
15.0	953,773,657			95,377,366	9.0968E+15	667,641,560	1.0121E+17	190,754,731	1.9981E+16		
15.5	316,340,221			63,268,044	2.2619E+15	189,804,133	9.9114E+15	63,268,044	2.2619E+15		
16.0	74,466,040			37,233,020	1.3863E+15	37,233,020	1.3863E+15				
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	84,880,566,288	25,453,024,595		53,941,886,584		4,908,560,871		577,094,238			
PORCENTAJE	100.00	29.99		63.55		5.78		0.68			
L.PR.(cm)	10.7	7.0		12.1		14.1		14.8			
PESO PROM. (g)	13.3	3.6		16.1		26.2		30.1			
VARIANZA	1.03E+20	3.55E+19		6.57E+19		1.93E+18		1.27E+17			
CV	0.1197	0.2340		0.1503		0.2828		0.6166			

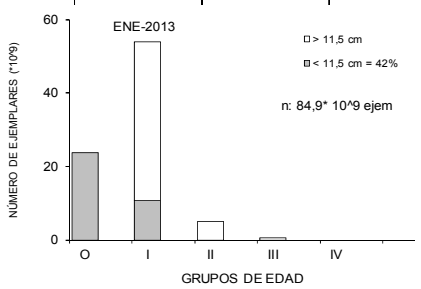


Tabla 110.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Kish. Crucero RECLAS 1301.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0	99,418,380	99,418,380	5.6252E+15								
3.5	1,558,784,416	1,558,784,416	1.0560E+18								
4.0	3,400,110,718	3,400,110,718	4.8025E+18								
4.5	1,429,030,147	1,429,030,147	8.9508E+17								
5.0	376,104,772	376,104,772	3.4568E+17								
5.5	766,478,491	766,478,491	7.1330E+17								
6.0	1,649,793,605	1,649,793,605	1.3639E+18								
6.5	1,549,903,242	1,549,903,242	6.0846E+17								
7.0	2,283,084,722	2,283,084,722	9.8821E+17								
7.5	2,671,001,080	2,671,001,080	1.1714E+18								
8.0	2,710,149,616	2,710,149,616	1.2143E+18								
8.5	1,940,113,712	1,940,113,712	1.1339E+18								
9.0	495,641,041	495,641,041	1.9438E+17								
9.5	1,001,671,585	751,253,689	9.8613E+16	250,417,896	6.2709E+16						
10.0	1,846,823,385	923,411,693	1.6574E+17	923,411,693	1.6574E+17						
10.5	3,638,907,324	1,091,672,197	3.7585E+17	2,547,235,126	7.7710E+17						
11.0	8,785,365,372	1,757,073,074	1.5213E+18	7,028,292,298	5.5478E+18						
11.5	11,261,427,899			11,261,427,899	1.2909E+19						
12.0	12,009,282,840			12,009,282,840	1.5992E+19						
12.5	6,960,969,945			6,960,969,945	5.6681E+18						
13.0	5,335,042,516			4,801,538,265	3.0470E+18	533,504,252	2.8463E+17				
13.5	3,836,359,631			2,441,319,765	1.0593E+18	1,395,039,866	5.4593E+17				
14.0	4,699,807,311			4,229,826,579	2.3945E+18	469,980,731	2.2088E+17				
14.5	3,230,714,619			1,292,285,848	4.5793E+17	1,615,357,310	5.8925E+17	323,071,462	1.0438E+17		
15.0	953,773,657			95,377,366	9.0968E+15	667,641,560	8.2707E+16	190,754,731	1.9100E+16		
15.5	316,340,221			63,268,044	2.1684E+15	189,804,133	8.5086E+15	63,268,044	2.1684E+15		
16.0	74,466,040			37,233,020	1.3863E+15	37,233,020	1.3863E+15				
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	84,880,566,288	25,453,024,595		53,941,886,584		4,908,560,871		577,094,238			
PORCENTAJE	100.00	29.99		63.55		5.78		0.68			
L.PR.(cm)	10.7	7.0		12.1		14.1		14.8			
PESO PROM. (g)	13.3	3.6		16.1		26.2		30.1			
VARIANZA	1.03E+20	3.55E+19		6.57E+19		1.93E+18		1.27E+17			
CV	0.1197	0.2340		0.1503		0.2828		0.6166			

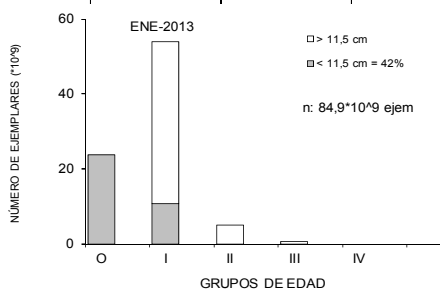


Tabla 111.

Clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0							
3.5	12	12					
4.0	19	19					
4.5	24	24					
5.0	23	23					
5.5	10	10					
6.0	7	7					
6.5	6	6					
7.0	7	7					
7.5	6	6					
8.0	4	4					
8.5	6	6					
9.0	5	5					
9.5	4	3	1				
10.0	3	1	2				
10.5	2		2				
11.0	2		2				
11.5	2		2				
12.0	4		4				
12.5	7		7				
13.0	14		14				
13.5	24		21	3			
14.0	35		24	11			
14.5	36		20	16			
15.0	23		13	10			
15.5	14		4	9	1		
16.0	8			7	1		
16.5	4			4			
17.0	2			2			
17.5							
18.0							
18.5	1				1		
19.0							
TOTAL	314	121	116	62	3		
%	96.2	38.5	36.9	19.7	1.0		

Tabla 112.

Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de anchoveta para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0							
3.5	0.0000	0.0000					
4.0	0.0000	0.0000					
4.5	0.0000	0.0000					
5.0	0.0000	0.0000					
5.5	0.0000	0.0000					
6.0	0.0000	0.0000					
6.5	0.0000	0.0000					
7.0	0.0000	0.0000					
7.5	0.0000	0.0000					
8.0	0.0000	0.0000					
8.5	0.0000	0.0000					
9.0	0.0000	0.0000					
9.5	0.1250	0.0625	0.0625				
10.0	0.2222	0.1111	0.1111				
10.5	0.0000		0.0000				
11.0	0.0000		0.0000				
11.5	0.0000		0.0000				
12.0	0.0000		0.0000				
12.5	0.0000		0.0000				
13.0	0.0000		0.0000				
13.5	0.0095		0.0048	0.0048			
14.0	0.0127		0.0063	0.0063			
14.5	0.0141		0.0071	0.0071			
15.0	0.0223		0.0112	0.0112			
15.5	0.0385		0.0157	0.0177	0.0051		
16.0	0.0313			0.0156	0.0156		
16.5	0.0000			0.0000			
17.0	0.0000			0.0000			
17.5	0.0000						
18.0	0.0000						
18.5	0.0000				0.0000		
19.0							

Tabla 113.

Clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD					
		O	I	II	III	IV	V
3.0							
3.5							
4.0							
4.5							
5.0							
5.5							
6.0							
6.5	1	1					
7.0	1	1					
7.5	1	1					
8.0	10	10					
8.5	10	10					
9.0	10	10					
9.5	10	9	1				
10.0	10	9	1				
10.5	10	10					
11.0	9	5	4				
11.5	9	4	5				
12.0	7	1	6				
12.5	8		8				
13.0	11		11				
13.5	12		12				
14.0	9		1	8			
14.5	9		2	5	2		
15.0	10			8	2		
15.5	2			1	1		
16.0	1			1			
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
18.5							
19.0							
TOTAL	150	71	51	23	5		
%	100.0	47.3	34.0	15.3	3.3		

Tabla 114.

Varianzas de la clave edad-talla de la clave edad-talla de sardina común para la zona centro-sur. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FREC.	GRUPOS DE EDAD O	I	II	III	IV	V
3.0							
3.5							
4.0							
4.5							
5.0							
5.5							
6.0							
6.5	0.0000	0.0000					
7.0	0.0000	0.0000					
7.5	0.0000	0.0000					
8.0	0.0000	0.0000					
8.5	0.0000	0.0000					
9.0	0.0000	0.0000					
9.5	0.0200	0.0100	0.0100				
10.0	0.0200	0.0100	0.0100				
10.5	0.0000	0.0000					
11.0	0.0617	0.0309	0.0309				
11.5	0.0617	0.0309	0.0309				
12.0	0.0408	0.0204	0.0204				
12.5	0.0000		0.0000				
13.0	0.0000		0.0000				
13.5	0.0000		0.0000				
14.0	0.0247		0.0123	0.0123			
14.5	0.0741		0.0216	0.0309	0.0216		
15.0	0.0356			0.0178	0.0178		
15.5	0.5000			0.2500	0.2500		
16.0	0.0000			0.0000			
16.5							
17.0							
17.5							
18.0							
18.5							
19.0							

Tabla 115.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5	307,245,905	307,245,905	7.9361E+16								
4.0	400,416,991	400,416,991	1.3508E+17								
4.5	397,529,143	397,529,143	1.3327E+17								
5.0	327,984,356	327,984,356	8.9366E+16								
5.5	185,598,664	185,598,664	2.9094E+16								
6.0	139,554,901	139,554,901	1.7837E+16								
6.5	300,163,383	300,163,383	7.6126E+16								
7.0	362,158,763	362,158,763	1.0733E+17								
7.5	314,469,526	314,469,526	8.3563E+16								
8.0	208,974,636	208,974,636	3.4537E+16								
8.5	266,803,808	266,803,808	5.6403E+16								
9.0	251,734,715	251,734,715	5.3544E+16								
9.5	141,598,075	106,198,557	8.8027E+15	35,399,519	1.2531E+15						
10.0	111,554,717	37,184,906	1.3827E+15	74,369,812	4.3067E+15						
10.5	68,273,967			68,273,967	2.9092E+15						
11.0	68,879,474			68,879,474	2.9612E+15						
11.5	110,884,898			110,884,898	3.6279E+15						
12.0	120,396,824			120,396,824	4.2415E+15						
12.5	206,880,532			206,880,532	9.7960E+15						
13.0	409,679,319			409,679,319	3.6305E+16						
13.5	580,370,620			507,824,293	6.7795E+16	72,546,328	2.5474E+15				
14.0	919,265,512			630,353,494	8.9683E+16	288,912,018	2.2161E+16				
14.5	836,290,812			464,606,007	6.0598E+16	371,684,805	4.0090E+16				
15.0	503,626,298			284,658,342	2.1334E+16	218,967,956	1.3507E+16				
15.5	259,045,612			74,013,032	2.4396E+15	166,529,322	9.5021E+15	18,503,258	3.4237E+14		
16.0	133,247,149					116,591,256	5.8699E+15	16,655,894	2.7742E+14		
16.5	57,104,309					57,104,309	2.2153E+15				
17.0	25,258,537					25,258,537	3.2826E+14				
17.5											
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	8,014,991,448	3,606,018,254		3,056,219,513		1,317,594,530		35,159,152			
PORCENTAJE	100	44.99		38.13		16.44		0.44			
LONG. PROM.(cm)	17.0	3.5		1.7		0.7		0.1			
PESO PROM. (g)	11.1	1.7		16.4		22.1		26.6			
VARIANZA	1.31E+18	9.06E+17		3.07E+17		9.62E+16		6.20E+14			
CV	0.1428	0.2639		0.1814		0.2354		0.7081			

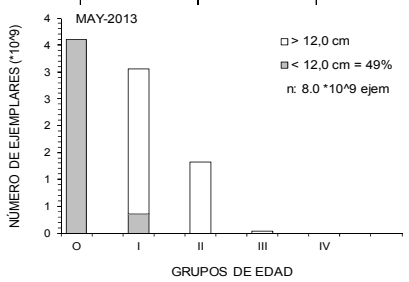


Tabla 116.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5	241,100,311	241,100,311	4.1419E+16								
4.0	314,213,011	314,213,011	7.0376E+16								
4.5	311,946,874	311,946,874	6.9377E+16								
5.0	261,154,826	261,154,826	4.7840E+16								
5.5	145,641,959	145,641,959	1.5127E+16								
6.0	112,212,997	112,212,997	9.9529E+15								
6.5	235,542,553	235,542,553	3.9568E+16								
7.0	286,225,490	286,225,490	5.6173E+16								
7.5	246,768,791	246,768,791	4.3431E+16								
8.0	167,166,799	167,166,799	1.8444E+16								
8.5	212,210,036	212,210,036	2.9709E+16								
9.0	197,539,876	197,539,876	2.7830E+16								
9.5	114,591,260	85,943,445	4.9314E+15	28,647,815	8.2070E+14						
10.0	90,702,308	30,234,103	9.1410E+14	60,468,205	2.5045E+15						
10.5	57,431,275			57,431,275	1.7431E+15						
11.0	57,589,787			57,589,787	1.7341E+15						
11.5	100,871,513			100,871,513	3.6077E+15						
12.0	108,798,186			108,798,186	4.0375E+15						
12.5	188,210,358			188,210,358	1.0681E+16						
13.0	372,213,468			372,213,468	4.0009E+16						
13.5	517,311,963			452,647,968	5.9626E+16	64,663,995	2.1062E+15				
14.0	835,412,216			572,854,091	9.7772E+16	262,558,125	2.3026E+16				
14.5	743,481,452			413,045,251	5.1661E+16	330,436,201	3.4065E+16				
15.0	453,168,289			256,138,598	2.0431E+16	197,029,691	1.2757E+16				
15.5	226,797,528			64,799,294	1.8304E+15	145,798,411	7.0462E+15	16,199,823	2.6243E+14		
16.0	113,434,809					99,255,458	3.6114E+15	14,179,351	2.0105E+14		
16.5	46,068,305					46,068,305	1.1688E+15				
17.0	21,011,171					21,011,171	1.8427E+14				
17.5											
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	6,778,817,413	2,847,901,072		2,733,715,809		1,166,821,357		30,379,175			
PORCENTAJE	100.00	42.01		40.33		17.21		0.45			
LONG. PROM.(cm)	10.6	6.2		13.4		14.8		15.7			
PESO PROM. (g)	12.5	1.7		16.4		22.0		26.6			
VARIANZA	8.56E+17	4.75E+17		2.96E+17		8.40E+16		4.63E+14			
CV	0.1365	0.2420		0.1992		0.2483		0.7087			

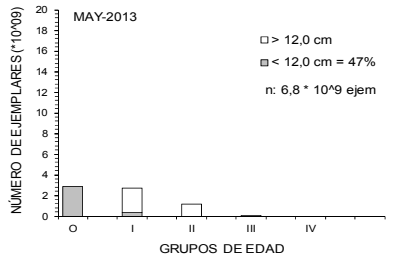


Tabla 117.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5	246,540,085	246,540,085	4.1419E+16								
4.0	321,302,375	321,302,375	7.0376E+16								
4.5	318,985,110	318,985,110	6.9377E+16								
5.0	266,360,489	266,360,489	4.7840E+16								
5.5	148,927,975	148,927,975	1.5127E+16								
6.0	114,254,050	114,254,050	9.9529E+15								
6.5	240,856,932	240,856,932	3.9568E+16								
7.0	292,313,968	292,313,968	5.6173E+16								
7.5	252,336,459	252,336,459	4.3431E+16								
8.0	170,360,724	170,360,724	1.8444E+16								
8.5	216,481,285	216,481,285	2.9709E+16								
9.0	201,996,828	201,996,828	2.7830E+16								
9.5	116,545,239	87,408,929	4.9314E+15	29,136,310	8.2070E+14						
10.0	92,174,228	30,724,743	9.1410E+14	61,449,486	2.5045E+15						
10.5	58,026,857			58,026,857	1.7431E+15						
11.0	58,246,447			58,246,447	1.7341E+15						
11.5	100,630,687			100,630,687	3.6077E+15						
12.0	108,652,208			108,652,208	4.0375E+15						
12.5	187,759,129			187,759,129	1.0681E+16						
13.0	371,398,457			371,398,457	4.0009E+16						
13.5	517,745,030			453,026,901	5.9626E+16	64,718,129	2.1062E+15				
14.0	833,549,238			571,576,620	9.7772E+16	261,972,618	2.3026E+16				
14.5	744,414,712			413,563,729	5.1661E+16	330,850,983	3.4065E+16				
15.0	452,866,238			255,967,873	2.0431E+16	196,898,364	1.2757E+16				
15.5	227,643,226			65,040,922	1.8304E+15	146,342,074	7.0462E+15	16,260,230	2.6243E+14		
16.0	114,382,662					100,084,829	3.6114E+15	14,297,833	2.0105E+14		
16.5	46,879,307					46,879,307	1.1688E+15				
17.0	21,269,048					21,269,048	1.8427E+14				
17.5											
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	6,842,898,993	2,908,849,953		2,734,475,625		1,169,015,352		30,558,063			
PORCENTAJE	100.00	42.51		39.96		17.08		0.45			
LONG. PROM.(cm)	10.6	6.2		13.4		14.8		15.7			
PESO PROM. (g)	11.5	1.7		16.4		22.0		26.6			
VARIANZA	1.08E+18	7.01E+17		2.95E+17		8.78E+16		4.69E+14			
CV	0.1522	0.2878		0.1987		0.2535		0.7086			

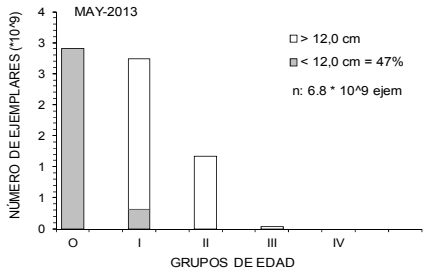


Tabla 118.

Abundancia por grupo de edad en la captura de anchoveta en la zona total centro-sur, método Kish.
Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5	246,540,085	246,540,085	5.2905E+16								
4.0	321,302,375	321,302,375	9.1633E+16								
4.5	318,985,110	318,985,110	9.1137E+16								
5.0	266,360,489	266,360,489	6.3948E+16								
5.5	148,927,975	148,927,975	2.0137E+16								
6.0	114,254,050	114,254,050	1.3724E+16								
6.5	240,856,932	240,856,932	5.2852E+16								
7.0	292,313,968	292,313,968	7.5290E+16								
7.5	252,336,459	252,336,459	5.8057E+16								
8.0	170,360,724	170,360,724	2.4861E+16								
8.5	216,481,285	216,481,285	3.9891E+16								
9.0	201,996,828	201,996,828	3.7180E+16								
9.5	116,545,239	87,408,929	6.3809E+15	29,136,310	8.4892E+14						
10.0	92,174,228	30,724,743	9.4401E+14	61,449,486	3.0671E+15						
10.5	58,026,857			58,026,857	2.2580E+15						
11.0	58,246,447			58,246,447	2.2526E+15						
11.5	100,630,687			100,630,687	2.8755E+15						
12.0	108,652,208			108,652,208	3.2058E+15						
12.5	187,759,129			187,759,129	7.1545E+15						
13.0	371,398,457			371,398,457	2.5807E+16						
13.5	517,745,030			453,026,901	4.7990E+16	64,718,129	1.9421E+15				
14.0	833,549,238			571,576,620	6.4252E+16	261,972,618	1.6330E+16				
14.5	744,414,712			413,563,729	4.3049E+16	330,850,983	2.8629E+16				
15.0	452,866,238			255,967,873	1.5397E+16	196,898,364	9.8522E+15				
15.5	227,643,226			65,040,922	1.7888E+15	146,342,074	6.7666E+15	16,260,230			
16.0	114,382,662					100,084,829	4.1143E+15	14,297,833			
16.5	46,879,307					46,879,307	1.5109E+15				
17.0	21,269,048					21,269,048	2.0903E+14				
17.5											
18.0											
18.5											
19.0											
TOTAL	6,842,898,993	2,908,849,953		2,734,475,625		1,169,015,352		30,558,063			
PORCENTAJE	100.00	42.51		39.96		17.08		0.45			
LONG. PROM.(cm)	10.6	6.2		13.4		14.8		15.7			
PESO PROM. (g)	11.5	1.7		16.4		22.0		26.6			
VARIANZA	1.08E+18	7.01E+17		2.95E+17		8.78E+16		4.69E+14			
CV	0.1522	0.2878		0.1987		0.2535		0.7086			

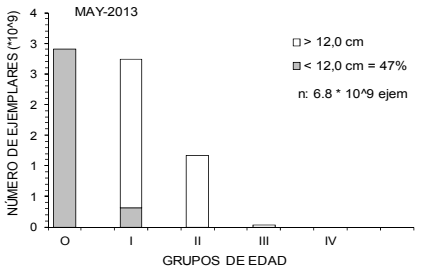


Tabla 119.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Bootstrap. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5	259,116,156	259,116,156	3.1830E+16								
7.0	306,474,298	306,474,298	2.9421E+16								
7.5	823,200,362	823,200,362	1.4930E+17								
8.0	3,777,869,873	3,777,869,873	3.1473E+18								
8.5	8,609,727,623	8,609,727,623	1.8352E+19								
9.0	12,751,687,610	12,751,687,610	4.5109E+19								
9.5	16,026,658,026	14,423,992,224	7.7233E+19	1,602,665,803	2.5685E+18						
10.0	18,707,261,794	16,836,535,615	9.7620E+19	1,870,726,179	3.4996E+18						
10.5	11,498,414,082	11,498,414,082	4.8935E+19								
11.0	6,077,755,195	3,376,530,664	4.3276E+18	2,701,224,531	3.0526E+18						
11.5	10,875,397,428	4,833,509,968	1.0583E+19	6,041,887,460	1.5205E+19						
12.0	22,484,080,996	3,212,011,571	1.0317E+19	19,272,069,425	1.4612E+20						
12.5	30,653,723,589			30,653,723,589	3.6010E+20						
13.0	16,892,042,832			16,892,042,832	1.1019E+20						
13.5	8,352,773,083			8,352,773,083	2.7427E+19						
14.0	4,523,505,534			502,611,726	2.5262E+17	4,020,893,808	2.6465E+17				
14.5	5,660,505,966			1,257,890,215	6.9225E+17	3,144,725,537	9.8893E+17	1,257,890,215	6.9225E+17		
15.0	1,696,881,807					1,357,505,446	5.1189E+16	339,376,361	5.1189E+16		
15.5	449,765,805					224,882,903	5.0572E+16	224,882,903	5.0572E+16		
16.0	38,499,721					38,499,721					
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	180,465,341,782	80,709,070,045		89,147,614,843		8,786,507,414		1,822,149,479			
PORCENTAJE	100.00	44.72		49.40		4.87		1.01			
L.PR.(cm)	11.3	9.7		12.4		14.4		14.7			
PESO PROM. (g)	12.8	7.3		16.0		26.0		28.1			
VARIANZA	9.87E+20	3.16E+20		6.69E+20		1.36E+18		7.94E+17			
CV	0.1741	0.2202		0.2902		0.1325		0.4890			

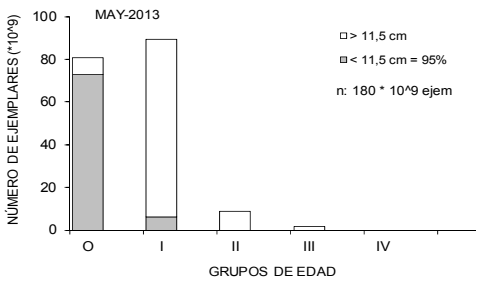


Tabla 120.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Geoestadístico. Crucero RECLAS.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5	259,803,310	259,803,310	3.3051E+16								
7.0	308,656,251	308,656,251	2.8966E+16								
7.5	832,591,583	832,591,583	1.2377E+17								
8.0	3,798,518,722	3,798,518,722	3.3561E+18								
8.5	8,641,088,502	8,641,088,502	2.0464E+19								
9.0	12,781,252,376	12,781,252,376	5.1316E+19								
9.5	16,045,750,844	14,441,175,759	8.5472E+19	1,604,575,084	2.5747E+18						
10.0	18,732,498,440	16,859,248,596	1.0914E+20	1,873,249,844	3.5091E+18						
10.5	11,516,844,403	11,516,844,403	5.3613E+19								
11.0	6,085,153,649	3,380,640,916	4.7909E+18	2,704,512,733	3.3317E+18						
11.5	10,874,316,696	4,833,029,643	1.1632E+19	6,041,287,053	1.6953E+19						
12.0	22,465,089,585	3,209,298,512	1.0300E+19	19,255,791,073	1.6697E+20						
12.5	30,622,106,052			30,622,106,052	4.1540E+20						
13.0	16,874,159,484			16,874,159,484	1.2697E+20						
13.5	8,344,170,708			8,344,170,708	3.1463E+19						
14.0	4,518,941,121			502,104,569	2.5211E+17	4,016,836,552	2.6815E+17				
14.5	5,654,513,275			1,256,558,505	6.9079E+17	3,141,396,264	9.8684E+17	1,256,558,505	6.9079E+17		
15.0	1,695,085,344					1,356,068,275	5.1081E+16	339,017,069	5.1081E+16		
15.5	449,289,645					224,644,822	5.0465E+16	224,644,822	5.0465E+16		
16.0	38,458,962					38,458,962					
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	180,538,288,951	80,862,148,572		89,078,515,106		8,777,404,876		1,820,220,397			
PORCENTAJE	100.00	44.79		49.34		4.86		1.01			
L.PR.(cm)	11.3	9.7		12.4		14.4		14.7			
PESO PROM. (g)	12.8	7.3		16.0		26.0		28.1			
VARIANZA	1.12E+21	3.50E+20		7.68E+20		1.36E+18		7.92E+17			
CV	0.1854	0.2314		0.3111		0.1327		0.4890			

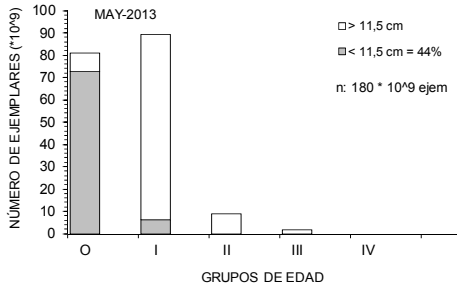


Tabla 121.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Hansen. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5	250,237,893	250,237,893	3.1718E+16								
7.0	297,896,941	297,896,941	3.1597E+16								
7.5	805,121,095	805,121,095	1.9856E+17								
8.0	3,663,360,487	3,663,360,487	3.7805E+18								
8.5	8,326,708,645	8,326,708,645	2.1576E+19								
9.0	12,308,795,351	12,308,795,351	5.2336E+19								
9.5	15,444,640,302	13,900,176,272	8.4240E+19	1,544,464,030	2.3854E+18						
10.0	18,032,041,252	16,228,837,127	1.0844E+20	1,803,204,125	3.2515E+18						
10.5	11,087,490,236	11,087,490,236	5.2898E+19								
11.0	5,857,259,726	3,254,033,181	4.7211E+18	2,603,226,545	3.2562E+18						
11.5	10,460,730,913	4,649,213,739	1.1317E+19	5,811,517,174	1.6610E+19						
12.0	21,603,246,989	3,086,178,141	9.5245E+18	18,517,068,848	1.6521E+20						
12.5	29,444,792,826			29,444,792,826	4.1274E+20						
13.0	16,225,202,866			16,225,202,866	1.2610E+20						
13.5	8,023,372,208			8,023,372,208	3.1184E+19						
14.0	4,345,248,506			482,805,390	2.3310E+17	3,862,443,116	2.4011E+17				
14.5	5,437,048,588			1,208,233,019	6.3867E+17	3,020,582,549	9.1239E+17	1,208,233,019	6.3867E+17		
15.0	1,629,894,728					1,303,915,783	4.7228E+16	325,978,946	4.7228E+16		
15.5	432,010,592					216,005,296	4.6658E+16	216,005,296	4.6658E+16		
16.0	36,979,884					36,979,884					
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	173,712,080,028	77,858,049,108		85,663,887,031		8,439,926,628		1,750,217,261			
PORCENTAJE	100.00	44.82		49.31		4.86		1.01			
L.PR.(cm)	11.3	9.7		12.4		14.4		14.7			
PESO PROM. (g)	12.7	7.3		16.0		26.0		28.1			
VARIANZA	1.11E+21	3.49E+20		7.62E+20		1.25E+18		7.33E+17			
CV	0.1920	0.2400		0.3222		0.1323		0.4890			

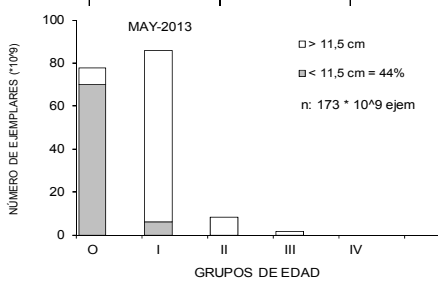


Tabla 122.

Abundancia por grupo de edad en la captura de sardina común en la zona total centro-sur, método Kish. Crucero RECLAS 1305.

TALLAS (cm)	FRECUENCIA (En unidades)	GRUPOS DE EDAD									
		O		I		II		III		IV	
		A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR	A_0 (N°)	VAR
3.0											
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5	250,237,893	250,237,893	2.9392E+16								
7.0	297,896,941	297,896,941	2.8794E+16								
7.5	805,121,095	805,121,095	1.6991E+17								
8.0	3,663,360,487	3,663,360,487	3.0420E+18								
8.5	8,326,708,645	8,326,708,645	1.7098E+19								
9.0	12,308,795,351	12,308,795,351	4.1273E+19								
9.5	15,444,640,302	13,900,176,272	7.0424E+19	1,544,464,030	2.3854E+18						
10.0	18,032,041,252	16,228,837,127	8.8968E+19	1,803,204,125	3.2515E+18						
10.5	11,087,490,236	11,087,490,236	4.4765E+19								
11.0	5,857,259,726	3,254,033,181	3.9518E+18	2,603,226,545	2.7946E+18						
11.5	10,460,730,913	4,649,213,739	9.6359E+18	5,811,517,174	1.3808E+19						
12.0	21,603,246,989	3,086,178,141	9.5245E+18	18,517,068,848	1.3199E+20						
12.5	29,444,792,826			29,444,792,826	3.2472E+20						
13.0	16,225,202,866			16,225,202,866	9.9382E+19						
13.5	8,023,372,208			8,023,372,208	2.4755E+19						
14.0	4,345,248,506			482,805,390	2.3310E+17	3,862,443,116	2.4213E+17				
14.5	5,437,048,588			1,208,233,019	6.3867E+17	3,020,582,549	9.1239E+17	1,208,233,019	6.3867E+17		
15.0	1,629,894,728					1,303,915,783	4.7228E+16	325,978,946	4.7228E+16		
15.5	432,010,592					216,005,296	4.6658E+16	216,005,296	4.6658E+16		
16.0	36,979,884					36,979,884					
16.5											
17.0											
17.5											
18.0											
18.5											
TOTAL	173,712,080,028	77,858,049,108		85,663,887,031		8,439,926,628		1,750,217,261			
PORCENTAJE	100.00	44.82		49.31		4.86		1.01			
L.PR.(cm)	11.3	9.7		12.4		14.4		14.7			
PESO PROM. (g)	12.7	7.3		16.0		26.0		28.1			
VARIANZA	1.11E+21	3.49E+20		7.62E+20		1.25E+18		7.33E+17			
CV	0.1920	0.2400		0.3222		0.1323		0.4890			

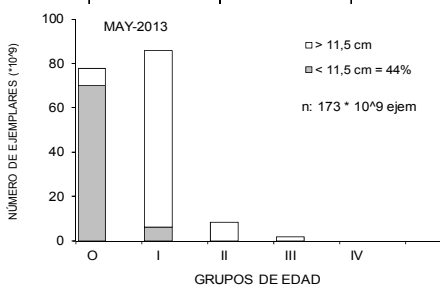


Tabla 123.
Modelos de variogramas ajustados para sardina común; zona para cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Especie	Crucero	zona	Nugget	modelo	Meseta	Rango (mn)	% nugget	%modelo
Sardina Común	RECLAS 1301	sard 1-1	720.,000	gauss	5.670.000	1,62	5,6	94,4
		sard 1-2	4.000.000	sph	1.800.000	1,14	56,6	43,4
		sard 1-3	20.000.000	sph	20.000	1,2	39,2	60,8
		sard 2-1	1.120.000	gauss	11.320.000	1,5	4	96
		sard 2-2	28.000	sph	3.360.000	3,54	0,4	99,6
		sard 3	8.000.000	exp	4.000.000	2,1	48,3	51,7
		sard 4	135.000.000	sph	400.000.000	7,8	5,6	94,4
	RECLAS 1305	Sardina 1	0	sph	6.500.000.000	7,80	0	100
		Sardina 2-1	10.000.000	EXP	40.000.000	4,20	7,4	92,6
		Sardina 2-2	0	EXP	2.200.000	7,20	0	100
		Sardina 2-3(GA)	0	Sph	250.000	6,60	0	100

Tabla 124.
Modelos de variogramas ajustados para anchoveta; zona para cruceros RECLAS 1301 y 1305.

Especie	Crucero	zona	Nugget	modelo	Meseta	Rango (mn)	% nugget	%modelo
Anchoveta	RECLAS 1301	Anchoa 1	67.000	sph	160.000	1,92	16,9	83,1
		Anchoa 2	1.800.000	exp	8.080.000	8,4	5,5	94,5
		Anchoa 3	300.000	exp	1.200.000	4,2	0,9	99,1
		Anchoa 4	2.000.000	sph	4.735.000	10,86	8,1	91,9
	RECLAS 1305	Anchoa 1	0	EXP	6,50E+06	1,8	0	100
		Anchoa 2-1	5,00E+06	Sph	9,00E+06	1,8	20,4	79,6
		Anchoa 2-2	0	Sph	5200	1,5	0	100
		Anchoa 2-3	0	Sph	2,20E+04	1,35	0	100
		Anchoa 2-4	4,00E+03	Sph	1,80E+04	2,1	8,4	91,6
		Anchoa 2-5	1,20E+04	Sph	7,00E+03	2,7	49,1	50,9

Tabla 125a.
Índices de ocupación totales (N° pixeles por categorías/N° pixeles totales) e Índices de ocupación positivos (N° pixeles por categorías/N° pixeles positivos).
Crucero RECLAS 1301.

a) SARDINA COMÙN				
DENSIDAD	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Total**
IOC (celdas totales)				
Reclutas	9,2	1,3	0,6	11,2
Adultos	7,3	0,6	0,6	8,5
Total	8,7	1,4	1,1	11,2
IOC (celdas positivas)				
Reclutas	82,5	12,0	5,5	100,0
Adultos	85,8	6,8	7,4	100,0
Total	77,2	12,9	9,9	100,0

b) ANCHOVETA				
DENSIDAD	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Total**
IOC (celdas totales)				
Reclutas	3,0	0,01	0,03	3,0
Adultos	6,3	0,3	0,06	6,6
Total	6,4	0,3	0,07	6,8
IOC (celdas positivas)				
Reclutas	99,6	0,4	0,0	100,0
Adultos	95,4	3,8	0,8	100,0
Total	94,2	4,7	1,1	100,0

Tabla 125b.
Índices de ocupación totales (N° pixeles por categorías/N° pixeles totales) e Índices de ocupación positivos (N° pixeles por categorías/N° pixeles positivos).
Crucero RECLAS 1305.

a) b) SARDINA COMÙN				
DENSIDAD	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Total**
IOC (celdas totales)				
Reclutas	7,2	0,5	0,4	8,1
Adultos	7,9	0,4	0,04	8,3
Total	7,5	0,8	0,4	8,7
IOC (celdas positivas)				
Reclutas	89,2	6,5	4,3	100,0
Adultos	94,7	4,9	0,4	100,0
Total	77,2	12,9	9,9	100,0

b) ANCHOVETA				
DENSIDAD	**Baja**	**Media**	**Alta**	**Total**
IOC (celdas totales)				
Reclutas	9,4	0,02	0,01	9,4
Adultos	8,3	0,2	0,1	8,6
Total	9,6	0,2	0,1	9,9
IOC (celdas positivas)				
Reclutas	99,7	0,2	0,1	100,0
Adultos	96,8	1,7	1,4	100,0
Total	97,0	1,7	1,3	100,0

Tabla 126a.
Coeficientes de Cramer de las cartografías de distribución de sardina común, respecto de las variables ambientales en la CMFC. Crucero RECLAS 1301.

a) VARIABLE (todos los rangos)	Adulta	Recluta
Temperatura (°C)	0,19	0,19
Salinidad (psu)	0,16	0,19
Gradiente térmico (ºC/m)	0.15	0.15
Gradiente salino (psu/m)	0,15	0,15
Oxígeno (mL/L)	0,20	0,20
Densidad (σt)	0,18	0,18
Clorofila (mg/mL)	0,17	0,18
Zooplancton (ind/m^3)	0,16	0,22
Fitoplancton (cél/mL)	0,19	0,19
b) VARIABLE (rangos óptimos)	**Adulta**	**Recluta**
Temperatura (°C) (10,0-12,0)	0,27	0,26
Salinidad (psu) (34,3-34,45)	0,16	0,20
Gradiente térmico (ºC/m) (< 0,1)	0,22	0,24
Gradiente salino (psu/m) (0,02-0,03)	0,19	0,15
Oxígeno (ml/L) (2,0-4,5)	0,20	0,22
Densidad (σt) (25,8-26,2)	0,25	0,27
Clorofila (mg/mL) (4,5-6,0)	0,20	0,22
Zooplancton (ind/m^3) (500-800)	0,30	0,36
Fitoplancton (cél/mL) (300-500)	0,33	0,29

Tabla 126b.

Coeficientes de Cramer de las cartografías de distribución de anchoveta, respecto de las variables ambientales en la CMFC. Crucero RECLAS 1301.

a) VARIABLE (todos los rangos)		Adulta	Recluta
Temperatura	(°C)	0,14	0,13
Salinidad	(psu)	0,16	0,14
Gradiente térmico	(ºC/m)	0.14	0.11
Gradiente salino	(psu/m)	0,10	0,11
Oxígeno	(mL/L)	0,14	0,16
ºDensidad	(σt)	0,14	0,14
Clorofila	(mg/mL)	0,19	0,19
Zooplancton	(ind/m^3)	0,14	0,14
Fitoplancton	(cél/mL)	0,17	0,16
b) VARIABLE (rangos óptimos)		**Adulta**	**Recluta**
Temperatura (°C)	(11,0-12,5)	0,24	0,16
Salinidad (psu)	(34,3-34,5)	0,16	0,14
Gradiente térmico (ºC/m)	(< 0,2)	0,19	0,03
Gradiente salino (psu/m)	(<0,01)	0,12	0,11
Oxígeno (mL/L)	(3,0-5,0)	0,20	0,16
Densidad (σt)	(25,6-26,0)	0,23	0,16
Clorofila (mg/mL)	(2,0 y 5,0)	0,20	0,13
Zooplancton (ind/m^3)	(400-800)	0,24	0,14
Fitoplancton (cél/mL)	(25 y 400)	0,25	0,17

Tabla 127.
Coeficientes de Cramer de las cartografías de distribución de sardina común y anchoveta, respecto de las variables ambientales en la CMFC.
Crucero RECLAS 1305.

SARDINA COMÙN		
VARIABLE (todos los rangos)	**Adulta**	**Recluta**
Temperatura (°C)	0,22	0,22
Salinidad (psu)	0,24	0,22
Grad. térmico (ºC/m)	0,11	0,10
Grad. salino (psu/m)	0,16	0,15
Densidad (σt)	0,25	0,24
VARIABLE (rangos óptimos)	**Adulta**	**Recluta**
Temperatura (°C) (12,0-13,5)	0,25	0,23
Salinidad (psu) (33,2 y 34,0)	0,24	0,23
Grad térmico (ºC/m) (0,001 y 0,025)	0,17	0,13
Grad. salino (psu/m) (< 0,02)	0,15	0,17
Densidad (σt) (25,0 y 25,8)	0,25	0,26
ANCHOVETA		
VARIABLE (todos los rangos)	**Adulta**	**Recluta**
Temperatura (°C)	0,17	0,18
Salinidad (psu)	0,21	0,21
Grad. térmico (ºC/m)	0.09	0,09
Grad. salino (psu/m)	0,19	0,19
Densidad (σt)	0,20	0,20
VARIABLE (rangos óptimos)	**Adulta**	**Recluta**
Temperatura (°C) (12,0-13,5)	0,25	0,26
Salinidad (psu) (33,2 y 34,0)	0,24	0,25
Grad térmico (ºC/m) (0,001 y 0,025)	0,13	0,13
Grad. salino (psu/m) (< 0,03)	0,24	0,22
Densidad (σt) (25,0 y 25,8)	0,24	0,24

Tabla 128a.

Análisis de Devianza de las covariables ajustadas al modelo GAM para la relación con la densidad de sardina común seleccionadas a través del método step.gam. Grados de libertad residuales, Devianza residual, Pseudo coeficiente de determinación, Valores F y AIC: a) Crucero de verano (RECLAS 1301) y b) Crucero de Otoño (RECLAS1305).

a)

Co-variable	G.L Residuales	Devianza Residual	Pseudo R^2	Pr(>F)	AIC
Null	1518	1764.3			4542.12
Lat	1517	1741.7	0.01	1.25E-07	4511.19
s(Prof. Media)	1516	1467.2	0.17	2.20E-16	4224.40
s(Salinidad)	1509	1327	0.25	2.20E-16	4110.10
s(Oxigeno)	1505	1290	0.27	2.96E-09	4088.53
s(Zooplancton)	1501	1263.2	0.28	1.16E-06	4070.21
s(Gradiente Oxig.)	1497	1238.3	0.30	3.31E-06	4047.86
s(Gradiente Cloa)	1493	1195.9	0.32	1.37E-10	4001.47

b)

Co-variable	G.L Residuales	Devianza Residual	Pseudo R^2	Pr(>F)	AIC
Null	2564	3086.4			7757.83
lo(Prof. Media)	2560	3011.5	0.02	1.55E-13	7702.05
lo(Dist. Cost)	2555	2916.8	0.05	2.20E-16	7629.14

Tabla 128b.

Análisis de Devianza de las covariables ajustadas al modelo GAM para la relación con la densidad de anchoveta seleccionadas a través del método step.gam. Grados de libertad residuales, Devianza residual, Pseudo coeficiente de determinación, Valores F y AIC: a) Crucero de verano (RECLAS 1301) y b) Crucero de Otoño (RECLAS1305).

a)

Co-variable	G.L Residuales	Devianza Residual	Pseudo R^2	Pr(>F)	AIC
Null	221	167.96			572.08
s(Prof. Media)	217	152.59	0.09	8.27E-05	558.77
s(Temp)	213	145.75	0.13	0.02685	556.60
s(Oxigeno)	209	127.4	0.24	1.10E-05	534.72

b)

Co-variable	G.L Residuales	Devianza Residual	Pseudo R^2	Pr(>F)	AIC
Null	368	320.87			999.61
lo(Dist. Cost)	364	284.74	0.11	1.58E-08	964.59

Tabla 129a.

Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de anchoveta.
Crucero Reclas 1301.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	19,3	88,9	3,7	16,4	0,85	107
Alto (m)	3,9	16,3	1,1	2,2	0,57	107
Elongación	5,8	30,0	0,8	5,5	0,95	107
Perímetro (m)	54,5	255,6	11,0	45,4	0,83	107
Area (m^2)	76,3	647,1	4,9	103,8	1,36	107
Dim. Fractal	1,27	1,79	1,06	0,15	0,12	107
Prof. Card (m)	9,6	31,4	3,5	6,7	0,70	107
Prof. Fondo (m)	128,4	740,4	15,3	169,4	1,32	107
Indice altura (%)	77,0	99,2	17,1	23,6	0,31	107
Dist. Costa (mn)	7,2	24,7	1,4	5,0	0,69	107
s_A (m^2/mn^2)	1.006,4	25.415,4	10,1	2.717,5	2,70	107
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	12,0	111,8	0,6	15,4	1,29	107
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	36,9	221,3	1,2	39,3	1,06	107

Tabla 129b.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de sardina común.
Crucero Reclas 1301.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	29,4	846,8	1,5	53,9	1,83	386
Alto (m)	4,7	19,7	1,0	3,1	0,67	386
Elongación	8,4	170,0	0,3	15,1	1,79	386
Perímetro (m)	90,8	2.517,0	6,3	161,9	1,78	386
Area (m^2)	143,8	6.329,3	1,6	373,0	2,59	386
Dim. Fractal	1,30	2,34	1,02	0,19	0,15	386
Prof. Card (m)	17,6	52,2	4,1	11,6	0,66	386
Prof. Fondo (m)	40,9	480,0	5,2	54,2	1,33	386
Indice altura (%)	38,2	99,0	1,8	28,7	0,75	386
Dist. Costa (mn)	5,4	21,0	0,7	4,7	0,88	386
s_A (m^2/mn^2)	3.993,8	198.588,2	10,0	14.169,6	3,55	386
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	18,7	580,5	0,2	46,5	2,49	386
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	51,8	1.364,2	0,5	124,9	2,41	386

Tabla 130.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de anchoveta.
Crucero Reclas 1305.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	22,7	308,6	1,1	41,5	1,82	191
Alto (m)	3,6	19,1	1,1	3,0	0,83	191
Elongación	6,6	59,4	0,6	8,5	1,30	191
Perímetro (m)	75,6	975,5	6,4	141,6	1,87	191
Area (m^2)	130,5	2.974,4	1,4	400,2	3,07	191
Dim. Fractal	1,37	3,49	1,02	0,26	0,19	191
Prof. Card (m)	18,5	39,1	4,2	8,2	0,44	191
Prof. Fondo (m)	35,0	115,1	11,4	17,8	0,51	191
Indice altura (%)	42,4	86,7	3,3	21,0	0,49	191
Dist. Costa (mn)	5,2	25,9	0,8	6,6	1,26	191
s_A (m^2/mn^2)	2.720,1	112.947,8	10,0	13.910,5	5,11	191
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	9,5	62,5	0,1	11,7	1,24	191
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	15,4	136,5	0,3	22,1	1,43	191

Tabla 131.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas de sardina común.
Crucero Reclas 1305.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	39,3	1.792,9	1,0	105,3	2,68	1.056
Alto (m)	3,2	14,2	1,0	2,2	0,69	1.056
Elongación	10,9	272,5	0,3	19,2	1,76	1.056
Perímetro (m)	115,8	6.708,4	4,4	319,8	2,76	1.056
Area (m^2)	200,6	19.810,1	1,0	854,7	4,26	1.056
Dim. Fractal	1,45	15,61	1,00	0,82	0,57	1.056
Prof. Card (m)	21,3	46,5	6,2	8,8	0,41	1.056
Prof. Fondo (m)	25,1	54,7	11,9	8,4	0,34	1.056
Indice altura (%)	17,0	68,2	2,2	12,4	0,73	1.056
Dist. Costa (mn)	4,4	24,0	0,7	4,9	1,12	1.056
s_A (m^2/mn^2)	6.312,5	1.205.186,0	10,0	43.947,8	6,96	1.056
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	15,9	677,3	0,1	29,3	1,84	1.056
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	38,5	1.800,7	0,3	81,0	2,10	1.056

Tabla 132.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de anchoveta.
Crucero Reclas 1301.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	542,7	1.197,6	7,4	427,8	0,79	11
Alto (m)	3,0	5,7	1,1	1,5	0,51	11
Elongación	189,1	410,4	3,5	128,2	0,68	11
Perímetro (m)	2.341,5	5.652,6	20,5	1.974,1	0,84	11
Area (m^2)	1.836,0	6.496,9	12,2	2.025,5	1,10	11
Dim. Fractal	1,70	2,01	1,29	0,25	0,14	11
Prof. Card (m)	10,6	26,7	6,0	5,8	0,55	11
Prof. Fondo (m)	112,9	582,0	22,6	161,6	1,43	11
Indice altura (%)	75,5	98,6	11,4	25,0	0,33	11
Dist. Costa (mn)	8,0	19,3	3,2	5,3	0,66	11
s_A (m^2/mn^2)	789,6	4.652,8	38,6	1.339,9	1,70	11
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	0,9	3,8	0,1	1,3	1,40	11
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	2,8	14,9	0,1	4,2	1,49	11

Tabla 133.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de sardina común. Crucero Reclas 1301.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	101,2	269,9	37,1	112,6	1,11	4
Alto (m)	4,2	8,8	0,9	3,5	0,84	4
Elongación	83,1	296,0	5,4	142,1	1,71	4
Perímetro (m)	348,6	1.001,3	104,0	435,6	1,25	4
Area (m^2)	213,4	387,9	95,4	124,9	0,59	4
Dim. Fractal	1,53	2,07	1,21	0,39	0,26	4
Prof. Card (m)	7,5	10,4	5,3	2,4	0,32	4
Prof. Fondo (m)	110,9	317,0	23,3	138,0	1,24	4
Indice altura (%)	84,8	96,7	64,0	14,3	0,17	4
Dist. Costa (mn)	3,2	4,3	2,1	0,9	0,28	4
s_A (m^2/mn^2)	2.349,4	6.639,4	94,1	2.919,0	1,24	4
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	9,9	17,1	0,5	7,4	0,74	4
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	78,5	242,9	1,4	111,2	1,42	4

Tabla 134.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de anchoveta. Crucero Reclas 1305.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	523,9	4.493,0	2,2	1.124,5	2,15	71
Alto (m)	3,5	14,9	0,9	3,3	0,94	71
Elongación	75,2	810,7	0,9	143,9	1,91	71
Perímetro (m)	3.173,8	40.306,8	7,8	8.046,0	2,54	71
Area (m^2)	4.662,9	40.791,9	2,5	11.273,5	2,42	71
Dim. Fractal	1,55	1,98	1,04	0,21	0,14	71
Prof. Card (m)	17,3	36,2	4,8	7,0	0,40	71
Prof. Fondo (m)	46,3	97,5	18,9	22,1	0,48	71
Indice altura (%)	58,3	86,9	11,7	17,6	0,30	71
Dist. Costa (mn)	4,5	14,2	1,2	2,7	0,61	71
s_A (m^2/mn^2)	2.066,2	57.038,3	11,3	7.839,7	3,79	71
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	5,9	92,3	0,1	13,1	2,23	71
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	6,6	75,0	0,2	12,1	1,83	71

Tabla 135.
Valores promedio, máximos y mínimos de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones nocturnas de sardina común. Crucero Reclas 1305.

Variable	Promedio	Max	Min	Desvest	CV	Nº obs
Largo (m)	275,5	4.016,9	2,2	857,4	3,11	102
Alto (m)	3,4	19,4	1,2	3,4	1,02	102
Elongación	40,2	872,4	1,1	112,5	2,80	102
Perímetro (m)	853,1	16.673,7	6,4	2.722,8	3,19	102
Area (m^2)	2.943,3	69.186,8	1,8	11.086,4	3,77	102
Dim. Fractal	1,40	1,91	1,04	0,18	0,13	102
Prof. Card (m)	17,3	43,2	4,7	10,6	0,61	102
Prof. Fondo (m)	20,4	45,0	8,1	10,4	0,51	102
Indice altura (%)	17,3	45,7	2,0	10,6	0,61	102
Dist. Costa (mn)	4,4	14,4	1,2	4,4	1,01	102
s_A (m^2/mn^2)	14.528,2	638.578,4	11,3	71.079,5	4,89	102
$Densidad_A$ (s_A/m^2)	11,4	55,2	0,4	10,2	0,90	102
$Densidad_V$ (Ind/m^3)	28,0	98,8	1,1	27,4	0,98	102

Tabla 136.

Valores promedio, desviación estándar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de anchoveta según zona, crucero Reclas 1301.

	Anchoveta diurno					Anchoveta nocturno				
Variable	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.
Largo	1	17,9	14	14,4	0,80	1		0		
	2	23,8	20	22,2	0,93	2	664,7	5	423,9	0,64
	3	20,0	43	16,7	0,84	3	527,7	5	432,7	0,82
	4	16,0	30	11,4	0,72	4	7,4	1		
Alto	1	2,0	14	0,8	0,41	1		0		
	2	5,4	20	3,5	0,65	2	2,2	5	1,2	0,55
	3	3,6	43	1,5	0,42	3	3,9	5	1,5	0,37
	4	4,3	30	1,8	0,43	4	2,1	1		
Elongación	1	9,9	14	8,5	0,86	1		0		
	2	4,6	20	3,3	0,73	2	292,0	5	85,6	0,29
	3	6,2	43	5,7	0,92	3	123,3	5	80,6	0,65
	4	4,2	30	3,4	0,81	4	3,5	1		
Perímetro	1	43,8	14	32,0	0,73	1		0		
	2	79,5	20	69,5	0,87	2	2580,7	5	1951,3	0,76
	3	51,2	43	40,6	0,79	3	2566,5	5	2110,4	0,82
	4	47,8	30	31,0	0,65	4	20,5	1		
Área	1	28,6	14	24,4	0,85	1		0		
	2	148,3	20	191,0	1,29	2	1600,3	5	1543,6	0,96
	3	66,5	43	69,5	1,05	3	2436,4	5	2553,8	1,05
	4	64,6	30	56,8	0,88	4	12,2	1		
Dim. Fractal	1	1,5	14	0,2	0,12	1		0		
	2	1,3	20	0,1	0,11	2	1,9	5	0,2	0,10
	3	1,2	43	0,1	0,10	3	1,6	5	0,2	0,12
	4	1,2	30	0,1	0,09	4	1,3	1		
Prof. agregación	1	5,1	14	0,6	0,12	1		0		
	2	9,7	20	3,4	0,35	2	9,6	5	3,0	0,31
	3	6,5	43	1,4	0,21	3	8,4	5	1,6	0,19
	4	16,3	30	9,2	0,57	4	26,7	1		
Fondo	1	54,0	14	3,7	0,07	1		0		
	2	64,0	20	159,6	2,49	2	31,5	5	5,0	0,16
	3	247,3	43	190,5	0,77	3	211,0	5	207,8	0,98
	4	35,7	30	14,8	0,41	4	30,1	1		
Ind. Altura	1	90,6	14	1,0	0,01	1		0		
	2	65,6	20	13,0	0,20	2	69,8	5	7,2	0,10
	3	95,2	43	4,6	0,05	3	94,0	5	2,7	0,03
	4	52,4	30	24,5	0,47	4	11,4	1		
Dist. a la costa	1	2,0	14	0,4	0,18	1		0		
	2	4,6	20	2,4	0,52	2	3,7	5	0,3	0,09
	3	11,6	43	3,7	0,32	3	13,1	5	3,5	0,27
	4	5,2	30	4,2	0,82	4	4,2	1		
s_A	1	217,5	14	351,6	1,62	1		0		
	2	3026,8	20	5632,5	1,86	2	293,4	5	359,1	1,22
	3	612,7	43	674,6	1,10	3	1436,1	5	1840,6	1,28
	4	592,0	30	1403,2	2,37	4	38,6	1		
$Densidad_A$	1	6,4	14	3,9	0,61	1		0		
	2	25,5	20	26,8	1,05	2	0,2	5	0,1	0,44
	3	11,1	43	10,5	0,95	3	1,2	5	1,5	1,24
	4	6,9	30	7,5	1,10	4	3,2	1		
$Densidad_V$	1	76,4	14	50,6	0,66	1		0		
	2	36,8	20	28,9	0,79	2	0,5	5	0,2	0,41
	3	42,4	43	39,4	0,93	3	5,1	5	5,6	1,09
	4	10,7	30	13,5	1,26	4	3,3	1		

Tabla 137.

Valores promedio, desviación estándar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de sardina según zona, crucero Reclas 1301.

	Sardina diurno					Sardina nocturno				
Variable	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.
Largo	1	16,6	52	9,9	0,60	1	160,3	2	154,9	0,97
	2	31,4	66	35,8	1,14	2	37,1	1		
	3	24,1	25	17,3	0,72	3	47,0	1		
	4	32,2	243	64,6	2,01	4		0		
Alto	1	6,2	52	3,3	0,53	1	1,5	2	0,9	0,58
	2	3,3	66	3,6	1,10	2	4,8	1		
	3	4,7	25	2,0	0,41	3	8,8	1		
	4	4,7	243	2,9	0,61	4		0		
Elongación	1	3,1	52	2,1	0,68	1	159,7	2	192,7	1,21
	2	17,9	66	27,1	1,51	2	7,8	1		
	3	5,3	25	2,7	0,51	3	5,4	1		
	4	7,3	243	11,3	1,55	4		0		
Perímetro	1	63,3	52	41,7	0,66	1	570,6	2	609,2	1,07
	2	82,5	66	82,9	1,00	2	104,0	1		
	3	70,7	25	47,7	0,67	3	149,1	1		
	4	101,1	243	197,3	1,95	4		0		
Área	1	108,3	52	108,5	1,00	1	150,5	2	77,9	0,52
	2	81,1	66	137,1	1,69	2	164,6	1		
	3	122,0	25	152,7	1,25	3	387,9	1		
	4	170,7	243	457,6	2,68	4		0		
Dim. Fractal	1	1,2	52	0,1	0,09	1	1,8	2	0,4	0,20
	2	1,5	66	0,2	0,17	2	1,3	1		
	3	1,2	25	0,1	0,09	3	1,2	1		
	4	1,3	243	0,2	0,13	4		0		
Prof. agregación	1	21,9	52	13,1	0,60	1	5,5	2	0,4	0,07
	2	8,5	66	6,4	0,75	2	10,4	1		
	3	12,7	25	6,1	0,48	3	8,4	1		
	4	19,7	243	11,3	0,58	4		0		
Fondo	1	39,2	52	16,8	0,43	1	51,7	2	1,5	0,03
	2	85,3	66	115,2	1,35	2	317,0	1		
	3	51,8	25	40,4	0,78	3	23,3	1		
	4	28,0	243	13,2	0,47	4		0		
Ind. Altura	1	40,3	52	28,8	0,71	1	89,3	2	0,4	0,00
	2	60,2	66	36,0	0,60	2	96,7	1		
	3	55,3	25	33,0	0,60	3	64,0	1		
	4	30,0	243	21,3	0,71	4		0		
Dist. a la costa	1	3,3	52	2,3	0,70	1	2,7	2	0,9	0,32
	2	10,0	66	4,5	0,45	2	4,3	1		
	3	11,9	25	6,7	0,56	3	3,1	1		
	4	3,9	243	3,3	0,86	4		0		
s_A	1	3706,6	52	6209,7	1,68	1	724,8	2	891,8	1,23
	2	1060,0	66	4430,6	4,18	2	1308,6	1		
	3	2174,9	25	4810,6	2,21	3	6639,4	1		
	4	5039,3	243	17318,2	3,44	4		0		
$Densidad_A$	1	27,1	52	34,8	1,29	1	7,3	2	9,7	1,33
	2	8,6	66	10,1	1,17	2	8,0	1		
	3	14,5	25	28,6	1,98	3	17,1	1		
	4	20,0	243	55,1	2,75	4		0		
$Densidad_V$	1	60,0	52	62,3	1,04	1	11,7	2	14,5	1,24
	2	39,7	66	45,2	1,14	2	47,8	1		
	3	171,0	25	317,3	1,86	3	242,9	1		
	4	41,1	243	108,8	2,64	4		0		

Tabla 138.

Valores promedio, desviación estándar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de anchoveta según zona, crucero Reclas 1305.

	Anchoveta diurno					Anchoveta nocturno				
Variable	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.
Largo	1	19,9	126	44,5	2,23	1	546,0	66	1160,4	2,13
	2	28,2	65	34,6	1,23	2	232,5	5	364,1	1,57
Alto	1	3,2	126	2,4	0,75	1	3,4	66	3,3	0,98
	2	4,4	65	3,8	0,86	2	4,6	5	1,5	0,34
Elongación	1	6,0	126	8,3	1,40	1	77,3	66	148,1	1,91
	2	7,7	65	8,8	1,15	2	46,8	5	69,3	1,48
Perímetro	1	65,8	126	146,6	2,23	1	3342,0	66	8317,1	2,49
	2	94,7	65	130,3	1,38	2	953,6	5	1489,4	1,56
Área	1	103,7	126	390,6	3,76	1	4931,4	66	11646,2	2,36
	2	182,4	65	416,5	2,28	2	1118,7	5	1780,1	1,59
Dim. Fractal	1	1,4	126	0,3	0,22	1	1,6	66	0,2	0,14
	2	1,4	65	0,2	0,13	2	1,5	5	0,1	0,05
Prof. agregación	1	19,8	126	7,9	0,40	1	18,0	66	6,6	0,37
	2	16,0	65	8,1	0,50	2	7,3	5	1,2	0,16
Fondo	1	38,8	126	16,0	0,41	1	48,1	66	21,9	0,46
	2	27,8	65	18,9	0,68	2	23,0	5	1,3	0,06
Ind. Altura	1	44,7	126	22,9	0,51	1	57,5	66	18,0	0,31
	2	38,1	65	15,9	0,42	2	68,1	5	5,7	0,08
Dist. a la costa	1	3,1	126	2,7	0,86	1	4,2	66	2,5	0,59
	2	9,3	65	9,4	1,01	2	8,3	5	3,4	0,41
s_A	1	3088,2	126	16482,3	5,34	1	2190,7	66	8121,1	3,71
	2	2006,6	65	6563,7	3,27	2	423,6	5	465,1	1,10
$Densidad_A$	1	8,9	126	11,2	1,27	1	6,3	66	13,5	2,15
	2	10,6	65	12,7	1,19	2	0,7	5	0,5	0,84
$Densidad_V$	1	11,6	126	19,0	1,64	1	7,0	66	12,5	1,79
	2	22,8	65	25,7	1,13	2	1,9	5	1,6	0,84

Tabla 139.

Valores promedio, desviación estándar (D.S) y coeficiente de variación (C.V.) de los descriptores morfológicos, batimétricos y de energía retrodispersada (s_A) de las agregaciones diurnas y nocturnas de sardina según zona, crucero Reclas 1305.

	Sardina diurno					Sardina nocturno				
Variable	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.	Zona	Promedio	N	D.S	C.V.
Largo	1	18,1	451	36,7	2,03	1	22,8	48	58,5	2,56
	2	55,1	605	133,3	2,42	2	500,0	54	1135,2	2,27
Alto	1	2,4	451	1,0	0,43	1	2,1	48	0,5	0,26
	2	3,9	605	2,6	0,68	2	4,5	54	4,4	0,98
Elongación	1	8,4	451	12,9	1,53	1	11,0	48	23,1	2,10
	2	12,8	605	22,7	1,77	2	66,2	54	149,0	2,25
Perímetro	1	50,6	451	100,8	1,99	1	65,7	48	173,7	2,65
	2	164,4	605	406,8	2,47	2	1553,1	54	3611,2	2,33
Área	1	40,4	451	124,5	3,08	1	42,4	48	133,1	3,14
	2	320,0	605	1109,5	3,47	2	5521,9	54	14825,9	2,68
Dim. Fractal	1	1,4	451	0,7	0,49	1	1,4	48	0,2	0,14
	2	1,5	605	0,9	0,61	2	1,4	54	0,2	0,12
Prof. agregación	1	27,5	451	6,9	0,25	1	20,8	48	14,6	0,70
	2	16,7	605	7,1	0,42	2	14,2	54	1,8	0,13
Fondo	1	30,9	451	7,0	0,23	1	23,5	48	14,5	0,62
	2	20,8	605	6,6	0,32	2	17,6	54	2,2	0,12
Ind. Altura	1	11,2	451	7,6	0,68	1	16,0	48	11,2	0,70
	2	21,3	605	13,5	0,63	2	18,4	54	9,9	0,54
Dist. a la costa	1	3,0	451	1,8	0,61	1	7,2	48	5,1	0,71
	2	5,4	605	6,1	1,12	2	1,9	54	0,8	0,44
s_A	1	730,1	451	4509,4	6,18	1	151,3	48	259,8	1,72
	2	10473,9	605	57600,5	5,50	2	27307,6	54	96303,2	3,53
$Densidad_A$	1	13,0	451	19,2	1,47	1	7,7	48	9,2	1,19
	2	18,0	605	34,8	1,94	2	14,7	54	10,1	0,69
$Densidad_V$	1	17,0	451	20,8	1,23	1	12,0	48	12,6	1,06
	2	54,6	605	102,6	1,88	2	42,3	54	29,1	0,69

Tabla 140.
Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1301.

Variable	Largo	Alto	Elon	Perim	Area	Dfrac	Profcard	Fondo	IndAlt	Dcosta	s_A	$Dens_V$	$Dens_A$
Largo	1	0,28	0,72	0,95	0,77	0,26	0,00	-0,07	0,00	0,04	0,51	-0,05	0,07
Alto	0,28	1	-0,27	0,43	0,73	-0,53	0,27	-0,15	-0,30	0,02	0,40	0,15	-0,09
Elon	0,72	-0,27	1	0,58	0,21	0,69	-0,17	-0,04	0,18	-0,02	0,07	-0,17	0,16
Perim	0,95	0,43	0,58	1	0,82	0,21	0,04	-0,11	-0,09	0,00	0,56	0,00	0,03
Area	0,77	0,73	0,21	0,82	1	-0,11	0,12	-0,13	-0,14	-0,02	0,68	0,06	-0,02
Dfrac	0,26	-0,53	0,69	0,21	-0,11	1	-0,25	-0,05	0,23	-0,17	-0,07	-0,24	0,07
Profcard	0,00	0,27	-0,17	0,04	0,12	-0,25	1	-0,27	-0,88	-0,09	0,03	-0,14	-0,34
Fondo	-0,07	-0,15	-0,04	-0,11	-0,13	-0,05	-0,27	1	0,50	0,69	-0,07	0,03	0,19
IndAlt	0,00	-0,30	0,18	-0,09	-0,14	0,23	-0,88	0,50	1	0,40	-0,09	0,00	0,33
Dcosta	0,04	0,02	-0,02	0,00	-0,02	-0,17	-0,09	0,69	0,40	1	-0,06	-0,08	-0,02
s_A	0,51	0,40	0,07	0,56	0,68	-0,07	0,03	-0,07	-0,09	-0,06	1	0,42	0,23
$Dens_V$	-0,05	0,15	-0,17	0,00	0,06	-0,24	-0,14	0,03	0,00	-0,08	0,42	1	0,53
$Dens_A$	0,07	-0,09	0,16	0,03	-0,02	0,07	-0,34	0,19	0,33	-0,02	0,23	0,53	1

Tabla 141.
Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1305.

Variable	Largo	Alto	Elon	Perim	Area	Dfrac	Profcard	Fondo	IndAlt	Dcosta	s_A	$Dens_V$	$Dens_A$
Largo	1	0,47	0,67	0,96	0,91	0,05	0,02	-0,07	-0,08	0,01	0,86	0,29	0,50
Alto	0,47	1	-0,03	0,52	0,64	-0,30	0,05	0,06	0,01	0,23	0,40	0,09	0,28
Elon	0,67	-0,03	1	0,62	0,37	0,32	-0,03	-0,04	-0,01	-0,05	0,36	-0,01	0,14
Perim	0,96	0,52	0,62	1	0,88	0,05	0,01	-0,05	-0,05	0,01	0,76	0,24	0,43
Area	0,91	0,64	0,37	0,88	1	-0,06	0,05	-0,06	-0,10	0,08	0,87	0,32	0,51
Dfrac	0,05	-0,30	0,32	0,05	-0,06	1	0,03	0,07	0,06	-0,04	-0,03	-0,05	-0,14
Profcard	0,02	0,05	-0,03	0,01	0,05	0,03	1	0,51	-0,47	0,19	0,09	-0,04	-0,13
Fondo	-0,07	0,06	-0,04	-0,05	-0,06	0,07	0,51	1	0,45	0,18	-0,05	-0,19	-0,27
IndAlt	-0,08	0,01	-0,01	-0,05	-0,10	0,06	-0,47	0,45	1	-0,01	-0,15	-0,23	-0,23
Dcosta	0,01	0,23	-0,05	0,01	0,08	-0,04	0,19	0,18	-0,01	1	-0,04	-0,13	-0,07
s_A	0,86	0,40	0,36	0,76	0,87	-0,03	0,09	-0,05	-0,15	-0,04	1	0,45	0,62
$Dens_V$	0,29	0,09	-0,01	0,24	0,32	-0,05	-0,04	-0,19	-0,23	-0,13	0,45	1	0,88
$Dens_A$	0,50	0,28	0,14	0,43	0,51	-0,14	-0,13	-0,27	-0,23	-0,07	0,62	0,88	1

Tabla 142.
Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1301.

Variable	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Largo	0,89	0,33	-0,14	0,14
Alto	0,58	-0,49	0,42	0,18
Elongación	0,45	0,64	-0,50	-0,02
Perímetro	0,94	0,21	-0,08	0,12
Area	0,92	-0,08	0,19	0,15
Dim. Fractal	0,07	0,61	-0,63	-0,16
Prof. Agreg.	0,18	-0,74	-0,26	0,19
Fondo	-0,24	0,47	0,50	0,47
Ind. Altura	-0,24	0,82	0,32	0,09
Dist. Costa	-0,11	0,32	0,45	0,70
s_A	0,72	-0,01	0,37	-0,25
$Dens_V$	0,11	-0,02	0,60	-0,63
$Dens_A$	0,05	0,43	0,42	-0,58

Tabla 143.
Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de anchoveta. Reclas 1305.

Variable	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 5
Largo	0,95	0,21	-0,16	0,03	-0,07
Alto	0,55	0,22	0,44	-0,44	-0,18
Elongación	0,51	0,31	-0,57	0,30	-0,13
Perímetro	0,91	0,25	-0,15	-0,02	-0,11
Area	0,93	0,17	0,08	-0,11	-0,07
Dim. Fractal	-0,04	0,23	-0,55	0,48	0,21
Prof. Agreg.	0,02	0,38	0,60	0,65	0,13
Fondo	-0,15	0,71	0,26	0,00	0,61
Ind. Altura	-0,18	0,39	-0,37	-0,69	0,42
Dist. Costa	0,01	0,37	0,43	-0,06	-0,22
s_A	0,90	0,01	0,04	0,04	0,12
$Dens_V$	0,51	-0,62	0,15	0,10	0,50
$Dens_A$	0,70	-0,55	0,12	-0,02	0,32

Tabla 144.
Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1301.

Variable	Largo	Alto	Elon	Perim	Area	Dfrac	Profcard	Fondo	IndAlt	Dcosta	s_A	$Dens_V$	$Dens_A$
Largo	1	0,11	0,71	0,98	0,91	0,24	-0,19	-0,11	0,02	0,01	0,71	0,05	0,06
Alto	0,11	1	-0,21	0,20	0,36	-0,46	-0,01	-0,04	0,18	-0,11	0,31	0,16	0,18
Elon	0,71	-0,21	1	0,62	0,40	0,55	-0,23	-0,15	-0,12	0,19	0,27	-0,03	-0,03
Perim	0,98	0,20	0,62	1	0,93	0,20	-0,17	-0,10	0,05	-0,02	0,71	0,05	0,05
Area	0,91	0,36	0,40	0,93	1	0,02	-0,12	-0,06	0,09	-0,03	0,81	0,08	0,09
Dfrac	0,24	-0,46	0,55	0,20	0,02	1	-0,16	-0,11	-0,12	0,19	-0,03	-0,10	-0,11
Profcard	-0,19	-0,01	-0,23	-0,17	-0,12	-0,16	1	-0,06	-0,64	-0,11	-0,03	0,05	-0,02
Fondo	-0,11	-0,04	-0,15	-0,10	-0,06	-0,11	-0,06	1	0,49	0,35	-0,04	-0,04	0,00
IndAlt	0,02	0,18	-0,12	0,05	0,09	-0,12	-0,64	0,49	1	0,29	0,02	-0,04	0,03
Dcosta	0,01	-0,11	0,19	-0,02	-0,03	0,19	-0,11	0,35	0,29	1	-0,07	-0,14	-0,05
s_A	0,71	0,31	0,27	0,71	0,81	-0,03	-0,03	-0,04	0,02	-0,07	1	0,56	0,45
$Dens_V$	0,05	0,16	-0,03	0,05	0,08	-0,10	0,05	-0,04	-0,04	-0,14	0,56	1	0,78
$Dens_A$	0,06	0,18	-0,03	0,05	0,09	-0,11	-0,02	0,00	0,03	-0,05	0,45	0,78	1

Tabla 145.
Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1305.

Variable	Largo	Alto	Elon	Perim	Area	Dfrac	Profcard	Fondo	IndAlt	Dcosta	s_A	$Dens_V$	$Dens_A$
Largo	1	0,38	0,82	0,98	0,92	0,00	-0,19	-0,15	0,24	-0,03	0,68	0,08	0,21
Alto	0,38	1	0,10	0,37	0,47	-0,16	-0,34	-0,24	0,50	-0,04	0,41	0,23	0,42
Elon	0,82	0,10	1	0,81	0,58	0,05	-0,08	-0,08	0,10	0,03	0,34	-0,02	0,07
Perim	0,98	0,37	0,81	1	0,87	0,00	-0,18	-0,14	0,24	-0,02	0,55	0,06	0,17
Area	0,92	0,47	0,58	0,87	1	-0,02	-0,20	-0,15	0,26	-0,05	0,86	0,13	0,26
Dfrac	0,00	-0,16	0,05	0,00	-0,02	1	-0,03	-0,06	-0,10	-0,02	-0,02	0,09	-0,05
Profcard	-0,19	-0,34	-0,08	-0,18	-0,20	-0,03	1	0,96	-0,68	0,31	-0,16	-0,15	-0,27
Fondo	-0,15	-0,24	-0,08	-0,14	-0,15	-0,06	0,96	1	-0,46	0,32	-0,13	-0,17	-0,26
IndAlt	0,24	0,50	0,10	0,24	0,26	-0,10	-0,68	-0,46	1	-0,16	0,21	0,07	0,21
Dcosta	-0,03	-0,04	0,03	-0,02	-0,05	-0,02	0,31	0,32	-0,16	1	-0,06	-0,10	-0,10
s_A	0,68	0,41	0,34	0,55	0,86	-0,02	-0,16	-0,13	0,21	-0,06	1	0,20	0,34
$Dens_V$	0,08	0,23	-0,02	0,06	0,13	0,09	-0,15	-0,17	0,07	-0,10	0,20	1	0,90
$Dens_A$	0,21	0,42	0,07	0,17	0,26	-0,05	-0,27	-0,26	0,21	-0,10	0,34	0,90	1

Tabla 146.
Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1301.

Variable	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4	Comp 5
Largo	0,96	-0,20	-0,05	-0,10	0,04
Alto	0,25	0,56	0,24	-0,49	-0,04
Elongación	0,64	-0,54	-0,17	0,26	-0,02
Perímetro	0,95	-0,15	-0,02	-0,18	0,04
Area	0,92	0,04	0,06	-0,30	0,11
Dim. Fractal	0,20	-0,65	-0,22	0,49	-0,07
Prof. Agreg.	-0,22	0,27	-0,59	-0,13	0,67
Fondo	-0,13	-0,04	0,68	0,10	0,51
Ind. Altura	0,06	-0,05	0,92	-0,01	-0,21
Dist. Costa	-0,01	-0,37	0,46	0,28	0,50
s_A	0,84	0,39	0,01	0,09	0,13
$Dens_V$	0,27	0,70	-0,04	0,59	-0,04
$Dens_A$	0,25	0,66	0,06	0,60	-0,05

Tabla 147.
Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones diurnas de sardina común. Reclas 1305.

Variable	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Largo	0,90	0,41	-0,07	-0,07
Alto	0,61	-0,24	0,14	0,47
Elongación	0,65	0,47	-0,17	-0,24
Perímetro	0,86	0,41	-0,11	-0,08
Area	0,90	0,32	0,02	0,04
Dim. Fractal	-0,03	0,01	-0,01	-0,79
Prof. Agreg.	-0,50	0,73	0,41	0,08
Fondo	-0,43	0,70	0,37	0,20
Ind. Altura	0,50	-0,49	-0,32	0,30
Dist. Costa	-0,16	0,39	0,19	0,29
s_A	0,75	0,18	0,18	0,08
$Dens_V$	0,30	-0,41	0,79	-0,22
$Dens_A$	0,47	-0,43	0,72	-0,05

Tabla 148.
Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones nocturnas de anchoveta. Reclas 1305.

Variable	Largo	Alto	Elon	Perim	Area	Dfrac	Profcard	Fondo	IndAlt	Dcosta	s_A	$Dens_V$	$Dens_A$
Largo	1	0,83	0,90	0,95	0,94	0,22	-0,06	-0,23	-0,12	-0,30	0,54	-0,19	-0,21
Alto	0,83	1	0,57	0,66	0,93	0,01	-0,16	-0,29	-0,11	-0,30	0,55	-0,18	-0,20
Elon	0,90	0,57	1	0,93	0,70	0,36	-0,13	-0,23	-0,04	-0,26	0,38	-0,21	-0,23
Perim	0,95	0,66	0,93	1	0,82	0,25	-0,03	-0,20	-0,13	-0,25	0,32	-0,17	-0,19
Area	0,94	0,93	0,70	0,82	1	0,13	-0,02	-0,21	-0,15	-0,30	0,57	-0,17	-0,19
Dfrac	0,22	0,01	0,36	0,25	0,13	1	0,07	0,11	0,35	-0,06	0,00	-0,41	-0,40
Profcard	-0,06	-0,16	-0,13	-0,03	-0,02	0,07	1	0,64	-0,18	0,49	-0,11	0,03	0,01
Fondo	-0,23	-0,29	-0,23	-0,20	-0,21	0,11	0,64	1	0,54	0,40	-0,15	-0,05	-0,08
IndAlt	-0,12	-0,11	-0,04	-0,13	-0,15	0,35	-0,18	0,54	1	0,07	-0,02	-0,22	-0,25
Dcosta	-0,30	-0,30	-0,26	-0,25	-0,30	-0,06	0,49	0,40	0,07	1	-0,24	0,07	0,09
s_A	0,54	0,55	0,38	0,32	0,57	0,00	-0,11	-0,15	-0,02	-0,24	1	-0,08	-0,07
$Dens_V$	-0,19	-0,18	-0,21	-0,17	-0,17	-0,41	0,03	-0,05	-0,22	0,07	-0,08	1	0,95
$Dens_A$	-0,21	-0,20	-0,23	-0,19	-0,19	-0,40	0,01	-0,08	-0,25	0,09	-0,07	0,95	1

Tabla 149.
Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones nocturnas de anchoveta. Reclas 1305.

Variable	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Largo	0,97	-0,03	0,21	0,04
Alto	0,86	-0,13	0,09	0,01
Elongación	0,87	0,07	0,11	0,09
Perímetro	0,89	0,01	0,23	0,01
Area	0,93	-0,07	0,23	0,00
Dim. Fractal	0,26	0,62	-0,10	0,16
Prof. Agreg.	-0,20	0,30	0,82	-0,30
Fondo	-0,35	0,60	0,55	0,31
Ind. Altura	-0,11	0,61	-0,15	0,72
Dist. Costa	-0,43	0,25	0,56	-0,17
s_A	0,58	-0,13	0,07	0,20
$Dens_V$	-0,32	-0,75	0,36	0,39
$Dens_A$	-0,33	-0,76	0,34	0,37

Tabla 150.
Matriz de correlaciones entre las variables originales, agregaciones nocturnas de sardina común. Reclas 1305.

Variable	Largo	Alto	Elon	Perim	Area	Dfrac	Profcard	Fondo	IndAlt	Dcosta	s_A	$Dens_V$	$Dens_A$
Largo	1	0,73	0,81	0,98	0,91	0,19	-0,11	-0,01	0,42	-0,08	0,65	-0,22	-0,13
Alto	0,73	1	0,37	0,63	0,84	-0,07	-0,16	-0,04	0,58	-0,14	0,75	-0,09	0,07
Elon	0,81	0,37	1	0,90	0,53	0,39	-0,09	-0,03	0,25	-0,05	0,27	-0,26	-0,18
Perim	0,98	0,63	0,90	1	0,81	0,23	-0,10	-0,01	0,37	-0,07	0,51	-0,24	-0,15
Area	0,91	0,84	0,53	0,81	1	0,07	-0,11	0,01	0,46	-0,09	0,85	-0,17	-0,08
Dfrac	0,19	-0,07	0,39	0,23	0,07	1	0,16	0,21	0,11	-0,15	0,00	-0,36	-0,23
Profcard	-0,11	-0,16	-0,09	-0,10	-0,11	0,16	1	0,98	-0,59	-0,46	-0,09	-0,28	-0,30
Fondo	-0,01	-0,04	-0,03	-0,01	0,01	0,21	0,98	1	-0,46	-0,49	0,01	-0,32	-0,32
IndAlt	0,42	0,58	0,25	0,37	0,46	0,11	-0,59	-0,46	1	0,29	0,42	-0,10	0,00
Dcosta	-0,08	-0,14	-0,05	-0,07	-0,09	-0,15	-0,46	-0,49	0,29	1	-0,07	-0,09	-0,27
s_A	0,65	0,75	0,27	0,51	0,85	0,00	-0,09	0,01	0,42	-0,07	1	-0,07	0,04
$Dens_V$	-0,22	-0,09	-0,26	-0,24	-0,17	-0,36	-0,28	-0,32	-0,10	-0,09	-0,07	1	0,88
$Dens_A$	-0,13	0,07	-0,18	-0,15	-0,08	-0,23	-0,30	-0,32	0,00	-0,27	0,04	0,88	1

Tabla 151.
Matriz de correlaciones entre las variables originales y los componentes principales, agregaciones nocturnas de sardina común. Reclas 1305..

Variable	Comp 1	Comp 2	Comp 3	Comp 4
Largo	0,96	0,09	0,06	0,12
Alto	0,83	-0,12	0,27	-0,31
Elongación	0,74	0,18	-0,15	0,53
Perímetro	0,92	0,12	0,00	0,26
Area	0,93	0,02	0,19	-0,19
Dim. Fractal	0,21	0,42	-0,27	0,55
Prof. Agreg.	-0,21	0,89	0,30	-0,13
Fondo	-0,09	0,90	0,31	-0,16
Ind. Altura	0,60	-0,47	-0,28	-0,13
Dist. Costa	-0,02	-0,43	-0,70	-0,22
s_A	0,75	-0,06	0,29	-0,39
$Dens_V$	-0,27	-0,61	0,62	0,23
$Dens_A$	-0,15	-0,58	0,70	0,30

Tabla 152.

Valores promedios de los descriptores por año para anchoveta, caso diurno y nocturno, cruceros de verano, serie 2006-2013.

Variable / Año	Anchoveta - Ambiente Diurno															
	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Prom	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.
Largo (m)	**27**	66	**22**	33	**36**	49	**26**	22	**30**	36	**24**	25	**24**	19	**19**	428
Alto (m)	**3**	1,7	**4**	2,0	**5**	2,8	**5**	2,3	**6**	3,3	**5**	2,1	**5**	2,5	**4**	1,5
Elongación	**9**	46	**7**	11	**8**	13	**6**	6	**6**	7	**6**	7	**6**	5	**6**	128
Perímetro (m)	**67**	138	**62**	116	**106**	144	**77**	64	**110**	115	**77**	81	**73**	62	**55**	1.974
Area (m^2)	**87**	254	**80**	145	**186**	342	**130**	149	**189**	283	**109**	140	**116**	133	**76**	2.025
Dim. Fractal	**1,30**	0,15	**1,30**	0,16	**1,27**	0,16	**1,23**	0,12	**1,30**	0,18	**1,25**	0,14	**1,24**	0,13	**1,27**	0,25
Prof. Card (m)	**12**	5	**7**	4	**9**	4	**8**	3	**13**	7	**12**	5	**9**	3	**10**	6
Prof. Fondo (m)	**148**	143	**91**	78	**158**	112	**110**	116	**128**	50	**287**	334	**70**	26	**128**	162
Indice altura (%)	**83**	20	**87**	12	**90**	9	**87**	9	**86**	11	**78**	23	**87**	6	**77**	25
s_A	**1.213**	2.593	**734**	1.871	**2.998**	8.277	**1.070**	1.704	**499**	707	**1.645**	3.003	**1.362**	2.738	**1.006**	1.340
Dens (s_A/m^2)	**16**	33	**10**	15	**20**	72	**8**	7	**5**	8	**14**	17	**10**	9	**12**	1
N° obs.	**1.357**		**1.076**		**257**		**384**		**15**		**53**		**164**		**107**	

Variable / Año	Anchoveta -Ambiente Nocturno															
	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Prom	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.
Largo (m)	**555**	2.205	**347**	1.289	**105**	112	**111**	691	**14**	4	**200**	365	**15**	7	**543**	428
Alto (m)	**3**	1,8	**4**	2,2	**4**	1,6	**6**	2,6	**4**	0,8	**2**	0,5	**2**	0,4	**3**	1,5
Elongación	**109**	310	**84**	269	**33**	36	**13**	49	**4**	1	**103**	173	**8**	4	**189**	128
Perímetro (m)	**1.774**	7.145	**1.100**	3.592	**386**	438	**291**	1.408	**38**	9	**784**	1.832	**47**	24	**2.341**	1.974
Area (m^2)	**3.600**	17.592	**1.829**	8.434	**371**	474	**1.239**	10.087	**46**	17	**355**	727	**27**	16	**1.836**	2.025
Dim. Fractal	**1,50**	0,23	**1,44**	0,23	**1,55**	0,14	**1,27**	0,14	**1,18**	0,08	**1,68**	0,14	**1,48**	0,09	**1,70**	0,25
Prof. Card (m)	**12**	3	**7**	3	**13**	7	**9**	4	**10**	3	**5**	2	**9**	3	**11**	6
Prof. Fondo (m)	**202**	152	**67**	47	**42**	14	**212**	124	**279**	157	**37**	20	**99**	15	**113**	162
Indice altura (%)	**89**	11	**85**	10	**77**	10	**92**	10	**94**	7	**84**	5	**91**	2	**75**	25
s_A	**3.527**	18.081	**3.172**	24.392	**377**	652	**1.064**	2.000	**360**	540	**391**	563	**55**	53	**790**	1.340
Dens (s_A/m^2)	**9**	27	**4**	6	**1**	2	**4**	3	**6**	7	**2**	3	**2**	1	**1**	1
N° obs.	**342**		**399**		**50**		**103**		**5**		**44**		**7**		**11**	

Tabla 153.

Valores promedios de los descriptores por año para sardina, caso diurno y nocturno, cruceros de verano, serie 2006-2013.

Variable / Año	Sardina - Ambiente Diurno															
	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Prom	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.
Largo (m)	**31**	88	**15**	27	**30**	183	**25**	40	**31**	78	**27**	106	**21**	41	**29**	54
Alto (m)	**4**	2,1	**3**	2,1	**5**	3,2	**5**	2,8	**4**	2,2	**4**	2,8	**4**	1,8	**5**	3,1
Elongación	**9**	21	**6**	11	**7**	30	**6**	12	**9**	22	**7**	28	**7**	18	**8**	15
Perímetro (m)	**83**	224	**45**	70	**98**	391	**75**	126	**92**	232	**85**	282	**62**	109	**91**	162
Area (m^2)	**144**	821	**50**	114	**175**	1.283	**126**	243	**130**	504	**135**	708	**71**	141	**144**	373
Dim. Fractal	**1,31**	0,16	**1,34**	0,22	**1,28**	0,16	**1,21**	0,13	**1,28**	0,17	**1,27**	0,16	**1,27**	0,17	**1,30**	0,19
Prof. Card (m)	**21**	16	**23**	20	**15**	11	**12**	11	**15**	11	**14**	9	**10**	5	**18**	12
Prof. Fondo (m)	**80**	72	**62**	42	**90**	55	**128**	159	**84**	84	**86**	128	**588**	802	**41**	54
Indice altura (%)	**57**	38	**52**	36	**79**	19	**78**	27	**69**	32	**61**	35	**88**	18	**38**	29
s_A	**2.963**	13.558	**514**	1.707	**4.736**	15.464	**1.527**	4.760	**2.428**	14.883	**3.085**	14.690	**1.348**	3.696	**3.994**	14.170
Dens (s_A/m^2)	**23**	45	**9**	16	**44**	194	**11**	12	**17**	62	**22**	23	**17**	17	**19**	47
N° obs.	**1.887**		**576**		**2.342**		**1.146**		**2.591**		**4.005**		**4.747**		**386**	

Variable / Año	Sardina - Ambiente Nocturno															
	2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013	
	Prom	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.	**Prom**	± D.S.
Largo (m)	**704**	2.358	**223**	971	**239**	1.156	**198**	1.178	**269**	956	**156**	567	**115**	475	**101**	113
Alto (m)	**4**	2,5	**4**	2,0	**6**	2,9	**5**	2,3	**4**	3,2	**4**	2,3	**4**	1,9	**4**	3,5
Elongación	**123**	347	**38**	132	**37**	129	**31**	147	**43**	96	**39**	143	**25**	90	**83**	142
Perímetro (m)	**2.274**	7.189	**709**	2.946	**721**	3.584	**498**	2.488	**987**	4.005	**549**	2.092	**418**	1.980	**349**	436
Area (m^2)	**5.067**	20.778	**1.673**	7.615	**2.166**	16.850	**1.468**	10.614	**2.727**	15.833	**847**	4.244	**736**	4.753	**213**	125
Dim. Fractal	**1,43**	0,21	**1,37**	0,19	**1,32**	0,18	**1,30**	0,16	**1,41**	0,18	**1,43**	0,20	**1,33**	0,17	**1,53**	0,39
Prof. Card (m)	**12**	4	**11**	7	**9**	4	**10**	5	**9**	6	**11**	7	**9**	6	**7**	2
Prof. Fondo (m)	**126**	78	**64**	34	**77**	59	**104**	95	**94**	103	**107**	154	**459**	758	**111**	138
Indice altura (%)	**83**	17	**75**	23	**80**	15	**83**	13	**78**	29	**78**	19	**85**	19	**85**	14
s_A	**9.367**	47.368	**3.201**	20.109	**4.145**	23.448	**2.199**	12.331	**8.444**	49.728	**2.348**	8.762	**1.972**	10.001	**2.349**	2.919
Dens (s_A/m^2)	**6**	10	**3**	3	**8**	13	**4**	6	**6**	8	**7**	10	**10**	12	**10**	7
N° obs.	**193**		**92**		**421**		**382**		**451**		**583**		**378**		**4**	

ANEXOS

A N E X O 1

Personal Participante por objetivo específico
FIP N° 2012-13

PERSONAL PARTICIPANTE POR ACTIVIDAD Y OBJETIVO ESPECÍFICO

Proyecto FIP 2012-12:
"Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013"

OBJETIVO 1. Estimar la abundancia) y la biomasa total así como de la fracción recluta y adulta de anchoveta y sardina común en el área y períodos de estudio.

IFOP		Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	Jefe de Proyecto	55.0	29.0	25.0	25.0	134.0
Leiva Dietz Francisco Javier	Investigador	265.0	105.0	105.0	47.0	522.0
Leiva Pérez Bernardo Patricio	Investigador	170.0	70.0	70.0	0.0	310.0
Rojas García Manuel Anselmo	Tecnólogo	190.0	0.0	0.0	0.0	190.0
Concha Palza Carlos	Muestreador	200.0	0.0	0.0	0.0	200.0
Carrera Cádiz Daniel	Muestreador	190.0	0.0	0.0	0.0	190.0
Sub Total		921.0	309.9	28.2	211.3	1470.3

OBJETIVO 2. Estimar la composición de talla, peso, edad y proporción sexual del stock de anchoveta y sardina común en el área y periodos de estudio.

IFOP		Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	Jefe de Proyecto	55.0	41.3	12.5	24.3	133.0
Cerna Troncoso José Fco.	Investigador	0.0	35.0	35.0	20.0	90.0
López Ahumada Amalia L.	Investigador	0.0	195.0	27.0	40.0	262.0
Iribarra Riquelme Eduardo	Asistente	340.0	86.0	0.0	0.0	426.0
Rojas García Manuel Anselmo	Muestreador	0.0	15.7	15.7	0.0	31.3
Molina Guerrero Esteban G.	Muestreador	340.0	213.0	0.0	87.0	640.0
Lorca Aghemio Roberto		340.0	86.0	0.0	0.0	426.0
Vargas Silva René		265.0	163.0	0.0	60.0	488.0
Total		1340.0	834.9	90.2	231.3	2496.3

OBJETIVO 3. Determinar las áreas de agregación de ambas especies y analizar su distribución y abundancia latitudinal y batimétrica, caracterizando y relacionando, además, las condiciones oceanográficas y meteorológicas predominantes en los principales focos de abundancia durante los cruceros de evaluación.

IFOP		Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	Jefe de Proyecto	55.0	41.3	12.5	24.3	133.0
Catasti Barraza Víctor Cristian	Investigador	170.0	426.0	155.0	93.0	844.0
Miranda Pérez Hernán Humberto	Investigador	0.0	15.7	15.7	0.0	31.3
Pizarro Revello Elisa Milena	Investigador	215.0	133.0	125.0	55.0	528.0
Reyes Rivas Hernan Alejandro	Investigador	170.0	188.0	90.0	0.0	448.0
Total	Investigador	555.0	762.7	385.7	148.0	1984.3
INPESCA VIII REGIÓN S.A:						
Sergio Núñez Elías	Investigador		100.0	70.0	40.0	210.0
Sebastián Vásquez Pastene		250.0	100.0	70.0	20.0	440.0
Lesly Valenzuela Guiñez			160.0	70.0		230.0
Emma Cascales			160.0			160.0
TOTAL		860.0	1323.9	608.2	232.3	3024.3

OBJETIVO 4. Caracterizar y analizar las agregaciones de los recursos anchoveta y sardina común en el área de estudio.

IFOP		Crucero	Procesam	Análisis	Informe	Total
Castillo Pizarro Jorge Hernán	Jefe de Proyecto	55.0	41.3	12.5	24.3	133.0
Saavedra Godoy Álvaro Rene	Investigador	340.0	176.0	0.0	137.0	653.0
Sub Total		395.0	217.3	12.5	161.3	786.0

ANEXO 2

Taller presentación y discusión de resultados

TALLER PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULATADOS

Proyecto FIP 2012-12

"Evaluación hidroacústica reclutamiento de anchoveta y sardina común entre V y X Regiones, año 2013"

Fecha: 25/10/201

Lugar: Auditorio IFOP Marcos Espejo Vidal, Blanco 839 IFOP. Valparaíso.

EXPOSICIONES

Exposición de condiciones oceanográficas de la zona en estudio (Sra. M. Pizarro).

En general, durante el crucero, las condiciones oceanográficas referidas al evento ENOS mostraron una condición neutral y es la más extensa (mayo 2012 a la fecha) ocurrida desde el año 2007.

Respecto a los procesos de surgencia se destaca que las mayores surgencias se presentaron en Constitución, Punta Nugurne, Punta Lavapié y Corral en donde participó principalmente AESS, dichos procesos originaron bajas TSM en la zona, principalmente en la mitad sur, dando origen a un predominio de ATSM negativas (en el norte predominaron ATSM positivas).

Los vientos favorables a la surgencia corresponden al segundo dato más bajo en la serie desde 2009.

Exposición de oferta ambiental (Sr. S. Núñez):

Se destaca que el análisis de contenido estomacal se realiza en base al crucero desarrollado en año 2003 y que el próximo año se volvería a realizar el estudio de contenido estomacal.

En cuanto al crucero del año 2013, se señaló que se obtuvieron valores de cloa muy altos, además, las concentraciones de oxígeno también fueron altas tomando en consideración los procesos de surgencia.

Por otra parte, se indicó una recuperación muy fuerte de los copépodos en los últimos tres años y por ende del zooplancton.

Finalmente, se presentó una relación entre la clorofila y las biomasas de anchoveta y sardina que indicó una fuerte correlación entre la biomasa de sardina y las anomalías de clorofila.

Exposición de distribución y abundancia de los recursos (Sr. J. Castillo):

Tanto en verano como en otoño, la sardina común fue la especie más abundante, manteniendo su dominio en el ecosistema pelágico de la zona centro sur de Chile; sin embargo, en el presente año hubo una notable reducción de la abundancia de esta especie en ambas estaciones respecto al 2012 y un cambio en la estacionalidad, puesto que en otoño se registró un incremento relativo de la abundancia y biomasa de sardina respecto al verano.

Exposición de análisis espacial mediante SIG (Sr. V. Catasti):

En cuanto a la distribución espacial, la sardina común ocupó el 11,2% de los pixeles prospectados, lo que es muy inferior al crucero precedente y es el más bajo del período 2001-2013.

Además, se ajustó un modelo entre la cobertura espacial de la isoterma de 12ºC (indicadora de aguas surgentes) y el IOC de los recursos, que describe que la sardina tiene una correlación directa e inversa con la isoterma, por lo que se deduce que un aumento de la cobertura de la isoterma sería más beneficioso para la anchoveta.

Finalmente, una regresión entre el índice de turbulencia (con rezago de 6 meses) y las densidades de las especies indicó que la sardina tiene una correlación lineal

y directa con el IT, en cambio la anchoveta tiene una asociación inversa con el índice de turbulencia.

Exposición de modelamiento GAM (Sr. F. Leiva):

Se deduce que para ambas especies y ambos cruceros las variables que más aportan a los diferentes modelos son la profundidad media de los cardúmenes y la distancia a la costa.

RECOMENDACIONES:

- Realizar un análisis más detallado del período previo al crucero, específicamente del invierno previo para ver mortalidad de huevos y larvas y su relación con la clorofila, temperatura y vientos.
- Introducir en el modelamiento las variables fitoplancton y zooplancton.
- Incorporar el estudio de contenido estomacal.
- Continuar con los análisis a través de modelos GAM y SIG para correlacionar abundancia y distribución de los recursos y medio ambiente y realizar pronósticos de la pesquería más concretos.
- Integrar a los modelos variables satelitales como cloa y TSM.

COMENTARIOS:

Se pronostica que el próximo año debería haber un proceso de reclutamiento mejor que en el año 2013 debido a que el proceso reproductivo ha estado mostrado mejores índices que el año anterior y además que se han colectado ejemplares grandes en Itata y Tumbes.

LISTA DE ASISTENTES AL TALLER





TALLER DE DISCUSIÓN DE RESULTADOS

PROYECTO FIP 2012 - 12

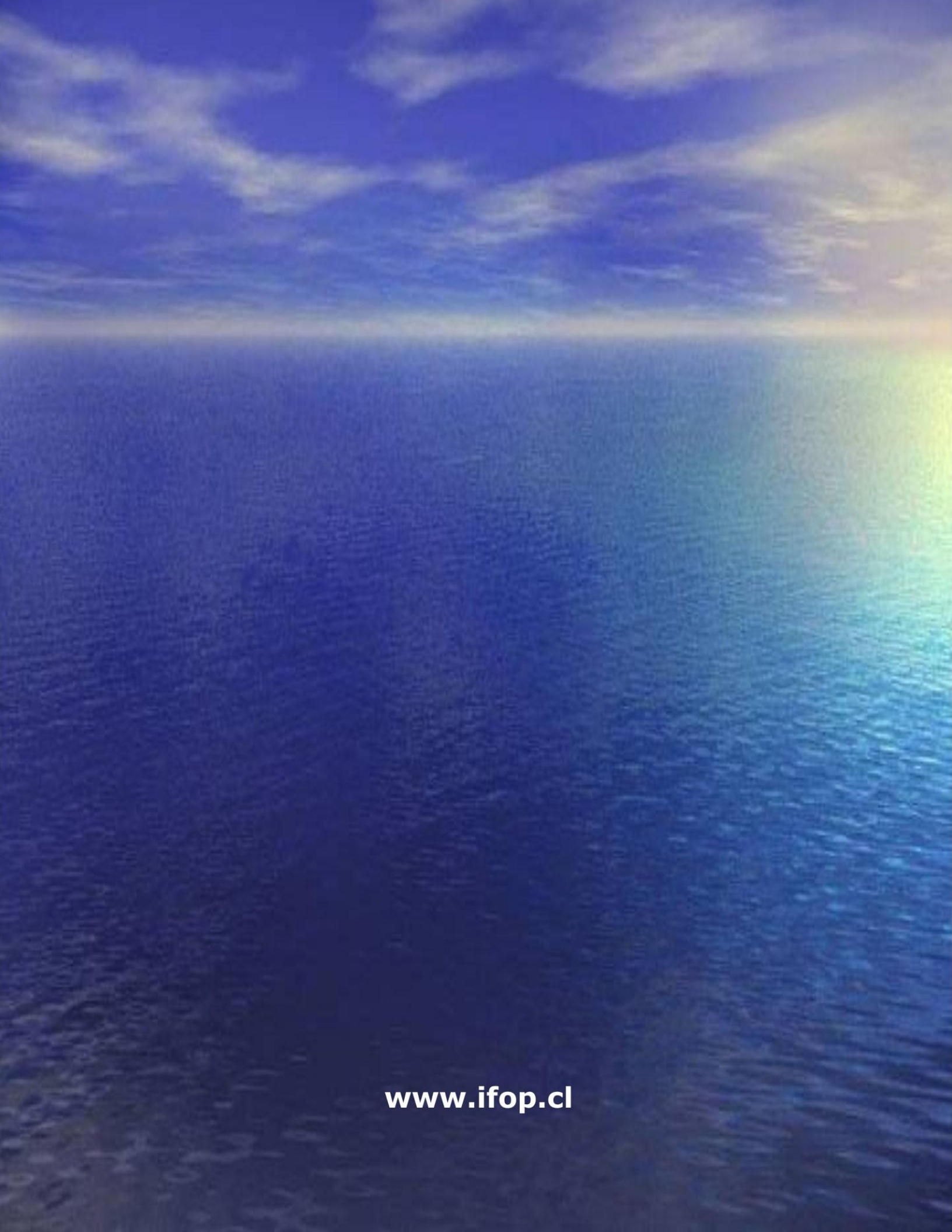
"Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta y sardina común entre la V y X Regiones, año 2013"

N°	Nombre	Mail	Institución	Firma
01	MILENA PIZARRO	milena.pizarro@IFOP.cl	IFOP	
02	Hernán Reyes	hernán.reyes@IFOP.cl	IFOP.	
03	MALÚ ZAVANDO	maluz@subpesca.cl	FIP	
04	M. ALARMA C.	malarma@subpesca.cl	SUBPESCA	
05	María José Zúñiga	mariajose.zuniga@ifop.cl	IFOP	
06	FCO. RODRIGUEZ L	FRODRIGUEZ@LOTAPROTEIN.cl	LOTA PROTEIN	
07	Victor Catasti	VICTOR.CATASTI@IFOP.cl	IFOP	
08	Antonio Aranis	antonio.aranis@ifop.cl	IFOP	
09	ALVARO SAAVEDRA GODOY		IFOP	
10	Jorge Castillo	jorge.castillo@ifop.cl	IFOP	
11	Sergio Lillo	Sergio.Lillo@IFOP.cl	IFOP	
12	Francisco Leiva D.	francisco.leiva@ifop.cl	IFOP	
13	René A. Vargas S.	RENE.VARGAS@IFOP.cl	IFOP	
14	Bernardo Leiva	bernardo.leiva@ifop.cl	✓	
15	Esteban Molina	esteban.molina@ifop.cl	✓	

www.ifop.cl



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Sección Ediciones y Producción
Almte. Manuel Blanco Encalada 839
Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl


www.ifop.cl