



El presente documento tiene por objetivo entregar antecedentes e información respecto de los recursos anchoveta y sardina española y su pesquería entre la XV y II Regiones. Siendo un documento de referencia y consulta para los miembros del Comité de manera que pueda ser utilizado en la elaboración del plan de manejo de estas pesquerías.

Documento elaborado por:
División de Administración Pesquera
Departamento de Análisis Sectorial

Mayo de 2016
MAB//SHC/AOJ

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES GENERALES.....	3
2. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS.....	3
2.2. DINÁMICA REPRODUCTIVA Y ÉPOCA DE DESOVE.....	4
2.3. ZONAS DE DESOVE Y CONCENTRACIÓN DE HUEVOS Y LARVAS.....	6
2.4. RECLUTAMIENTO.....	8
2.5. ESTRUCTURA DE TALLA Y EDAD.....	10
2.6. ROL ECOSISTÉMICO.....	12
2.7. CONDICIÓN AMBIENTAL.....	12
3. ANTECEDENTES DE LA PESQUERÍA.....	14
3.1. DESEMBARQUES.....	14
3.2. ESTACIONALIDAD DE LOS DESEMBARQUES:.....	16
4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	17
4.1. CICLO DEL MANEJO.....	18
4.2. OTRAS MEDIDAS DE ADMINISTRACIÓN.....	19
4.3. DE LAS CUOTAS DE CAPTURA.....	23
5. CARACTERIZACIÓN DE LOS USUARIOS.....	25
5.1. SECTOR INDUSTRIAL.....	25
5.2. SECTOR ARTESANAL.....	26
6. PROYECTOS DE ASESORÍA PERMANENTE A LA ADMINISTRACIÓN.....	27
7. COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO.....	28
8. COMITÉ DE MANEJO.....	30
9. ESTATUS DE LOS RECURSOS.....	32
10. ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS.....	34
10.1. SECTOR ARTESANAL.....	35
10.2. PROCESAMIENTO Y MERCADO.....	35
10.3. DESCRIPCIÓN DE LA CADENA DE VALOR.....	36
10.4. CARACTERIZACIÓN DE LA CADENA DE PRODUCCIÓN.....	36
10.5. ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.....	37
10.6. COMERCIALIZACIÓN.....	37
10.7. PRECIOS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS EXPORTADOS DE ANCHOVETA.....	39
11. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	42

1. ANTECEDENTES GENERALES.

Para la administración y manejo de las pesquerías que tienen su acceso cerrado (régimen de plena explotación), así como también aquellas declaradas en régimen de recuperación y desarrollo incipiente, la Ley General de Pesca y Acuicultura (N° 20.657), en sus artículos 8° y 9° Bis, señala que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura podrá establecer un plan de manejo. Para tal efecto, se debe constituir un Comité de Manejo, cuyos integrantes deberán elaborar una propuesta del plan, así como establecer estrategias para su implementación, evaluación y adecuación, si correspondiere.

Dicho comité tiene el carácter de asesor y debe estar conformado tanto por representantes del sector privado, el cual incluye los pescadores artesanales (2 a 7 integrantes); la pesca industrial (3 integrantes); las plantas de proceso (1 integrante); como por representantes del sector público, el cual incluye al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (1 integrante); y a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, con un integrante quien presidirá el comité.

Así, mediante Res.Ex. N° 1113/15 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se da inicio al proceso de constitución del comité de manejo de las pesquerías de anchoveta y sardina española entre la XV a II Regiones y, mediante las Resoluciones Res.Ex.N° 2818/15 y 1060/16, se oficializa la nómina de los miembros titulares y suplentes del sector privado que constituyen formalmente el mismo.

En el contexto antes descrito, y con el propósito de otorgar información general y específica de las pesquerías de anchoveta y sardina española de las Regiones XV a II, se pone a disposición de los miembros del comité el presente documento, de manera que puedan utilizarlo como medio de consulta en la elaboración del plan de manejo.

Este documento incluye antecedentes biológicos de los recursos, aspectos de la pesquería, aspectos de manejo y medidas de administración relevantes, una caracterización simple de los usuarios, aspectos de investigación científica, funcionamiento y labor de Comité Científico Técnico y finalmente se entregan antecedentes sobre la condición biológica y estatus actual de los recursos.

2. ANTECEDENTES BIOLÓGICOS

La anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina española (*Sardinops sagax*) son peces pelágicos pequeños, ambas especies se caracterizan por ser recursos costeros, presentar un rápido crecimiento, ciclo de vida corto y elevada tasa de mortalidad natural, siendo su distribución espacial, biomasa y reclutamiento fuertemente influenciados por factores ambientales (Serra, 1983; Cubillos, 1991).

Frente a las costas del territorio nacional, la anchoveta se captura principalmente en una franja costera que no sobrepasa las primeras 30 mn., a una profundidad promedio de 50 m. (IFOP, 2002).

La anchoveta, alcanza la primera madurez sexual en el primer año de vida, aproximadamente a los 12 cm de longitud total. En términos reproductivos, es una especie ovípara, con fecundación externa y

desove fraccionado a lo largo del año, con un período máximo reproductivo en los meses de agosto-septiembre y otro de menor intensidad en enero-febrero.

2.1. Estructura poblacional

La anchoveta posee una amplia distribución geográfica en el Pacífico Suroriental, ubicándose desde los 4°30´ S de Perú a los 42° 30´ S de Chile (Pauly y Tsukayama, 1987), en esta distribución geográfica se han identificado a lo menos dos unidades poblacionales: **1**) una ubicada en la zona centro norte de Perú; **2**) en el sur de Perú - norte de Chile (16°LS- 24° 00´ S). (Araya, 2008), constituyendo este último un stock transfronterizo y **3**) Zona Centro Sur de Chile.

2.2. Dinámica reproductiva y época de desove.

La literatura indica que la dinámica reproductiva en pequeños pelágicos, presenta una alta variabilidad espacial y temporal, debido a factores oceanográficos como la temperatura (Wright y Trippel, 2009), ubicación latitudinal de las zonas de desove, y la influencia de las tallas y edades del stock parental (Trippel et al., 1997; Wright y Trippel, 2009). Según la estrategia reproductiva, las especies de pequeños pelágicos pueden ser clasificadas como iteróparas, desovantes parciales (liberación de huevos por tandas), con desarrollo reproductivo asincrónico (Arancibia et al. 1994; Murua y Saborido-Rey 2003), pudiendo las hembras desovar durante todo el año.

El periodo de máxima actividad de desove de la anchoveta es determinado a través de indicadores reproductivos derivados de la condición de las hembras provenientes de los muestreos biológicos realizados en las naves industriales y en los puntos de desembarque de la flota (artesanal e industrial) en el marco del "Programa de Seguimiento de las pesquerías pelágicas, zona norte".

Los indicadores reproductivos antes mencionados, corresponden a: a) índice gonadosomático (IGS): indicador macroscópico que refleja cambios en el peso de la gónada asociado a la fase de madurez; en peces asincrónicos como la anchoveta, indicando a valores altos de IGS una mayor actividad reproductiva y b) índice de actividad de desove (IAD), índice de carácter microscópico, que requiere de la observación sistemática de la gónada para identificar la presencia de folículos postovulatorios (FPO) y de ovocitos hidratados en el ovario, para estimar la proporción de individuos que alcanzaron la máxima actividad de desove en el stock parental¹ (Diaz et al. 2013).

Durante el 2011 y 2012 se realizó en el marco del Comité Científico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, un análisis exhaustivo de los indicadores reproductivos, considerando como un IAD de 25% y un IGS de 6,0% como criterios que marcan el período de máxima actividad de desove.

¹ Componente de la fracción adulta en actividad de desove inminente o reciente

Considerando el contexto anterior, es posible identificar una clara estacionalidad en la tendencia histórica del IGS e IAD en la XV-II Regiones, con un periodo reproductivo en los meses de invierno-verano, con un incremento en la actividad en mayo-junio y registros máximos en julio y octubre, mientras que en otoño se encuentra en reposo (**Figura 1 y 2**).

En el 2014 y 2015, se observaron comportamientos anómalos en la tendencia de los indicadores antes descritos, en el primero se registró un descenso normal de la actividad en otoño, sin embargo a partir de mediados de mayo, se detectó una caída abrupta del indicador macroscópico (IGS), comportamiento anómalo para este recurso, observándose algo similar se observó en el IAD (**Figura 1 y 2**), normalizándose rápidamente la tercera y cuarta semana de julio. En el caso del 2015, además del descenso abrupto de los indicadores se observó un desplazamiento en el inicio del periodo reproductivo. Retrasos en el inicio del periodo reproductivo se observaron en los años 2002, 2004, 2011 y 2012 (Diaz et al., 2013)

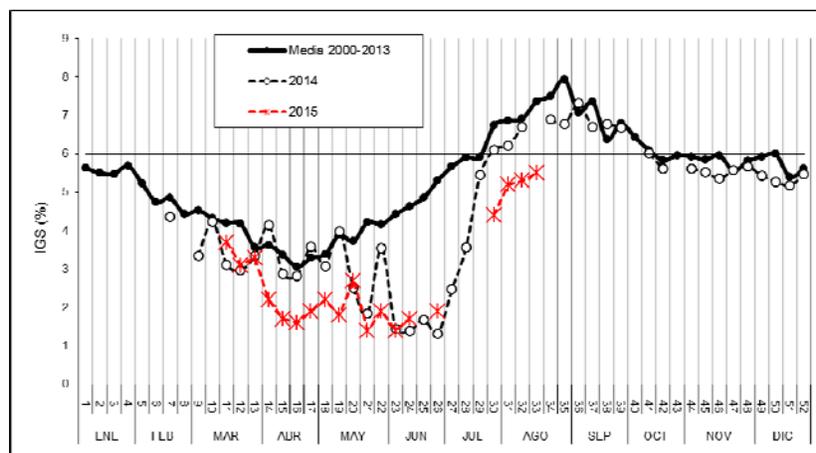


Figura 1. Índice Gonadosomático (IGS) promedio (2000–2013), 2014 y 2015.

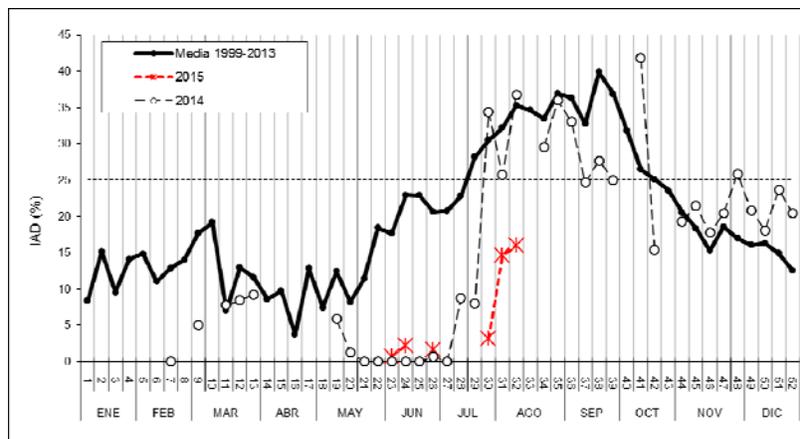


Figura 2. Índice de Actividad de Desove (IAD) promedio (2000–2013), 2014 y 2015.

2.3. Zonas de desove y concentración de huevos y larvas.

Además de la información reproductiva recopilada en el marco del programa de seguimiento de pesquerías pelágicas, desde 1992 se desarrolla en la zona, el proyecto “Estimación de la biomasa desovante de anchoveta a través del método de producción de huevos”. El cual tiene como objetivo Cuantificar mediante la aplicación del Método de Producción de Huevos la biomasa desovante de anchoveta, para lo cual debe determinar la distribución y abundancia de huevos y larvas de anchoveta, en el periodo de máxima actividad reproductiva (Reyes et al., 2014). Según la información recopilada en el marco de dicho proyecto, el número total de huevos es variable entre años, registrando valores altos en el 2002, 2005 y 2011, y los valores más bajos el 2007 y 2009 (**Tabla 1**).

Tabla 1. Estaciones totales, positivas y N° de huevos totales de anchoveta, por año (1992-2015)

Año	N° Estaciones	N° Estaciones positivas	N° Total Huevos en las estaciones positivas
1992	542	212	10974
1995	578	208	7555
1996	752	176	6718
1997	800	209	8054
1999	598	132	7582
2000	502	212	10473
2001	514	60	7586
2002	589	310	18305
2003	537	129	9264
2004	649	208	12079
2005	658	214	17066
2006	799	226	11434
2007	799	113	4724
2008	717	136	10304
2009	773	46	4702
2011	730	292	13915
2012	564	241	10779
2013	770	201	6267
2014	632	128	7458
2015	654	150	6208
Promedios	658	180	9572

El análisis de las áreas de desove de anchoveta en la zona norte de Chile ha mostrado un gran dinamismo a diferentes escalas espaciales y temporales, que se asocian a la variabilidad en las condiciones ambientales que constituyen importantes factores moduladores de los procesos biológicos y reproductivos de la anchoveta (Claramunt et al., 1997; Castro et al., 2000; Mori et al. 2011). La presencia de huevos de anchoveta se encuentra positivamente relacionada con la temperatura y también con la salinidad superficial del mar, las temperaturas más favorables se encontrarían entre los 15 ° y 17 °C y las salinidades entre 34,4 y 34,9 (Reyes et al., 2014)

Espacialmente, el proceso de desove de anchoveta es más bien costero, desarrollándose en las primeras millas, aun cuando se han registrado excepciones como es el caso del 2002, donde la distribución fue más oceánica (**Figura 3**) (Reyes et al., 2014). Las estimaciones de probabilidad de presencia de huevos de anchoveta permiten identificar tres principales áreas de desove recurrentes, una correspondiente al área principal que va desde el Río Loa hasta el sur de Iquique, una en la zona costera de Arica y otra en el área costera de Antofagasta. De igual manera se identifican amplias zonas de desove ocasionales, que se ubican desde el límite norte de la zona prospectada hasta los 23,6° S, principalmente al norte de Pisagua, en Iquique, en una amplia zona al frente de Tocopilla y en Mejillones al sur (**Figura 3**) (Reyes et al., 2014).

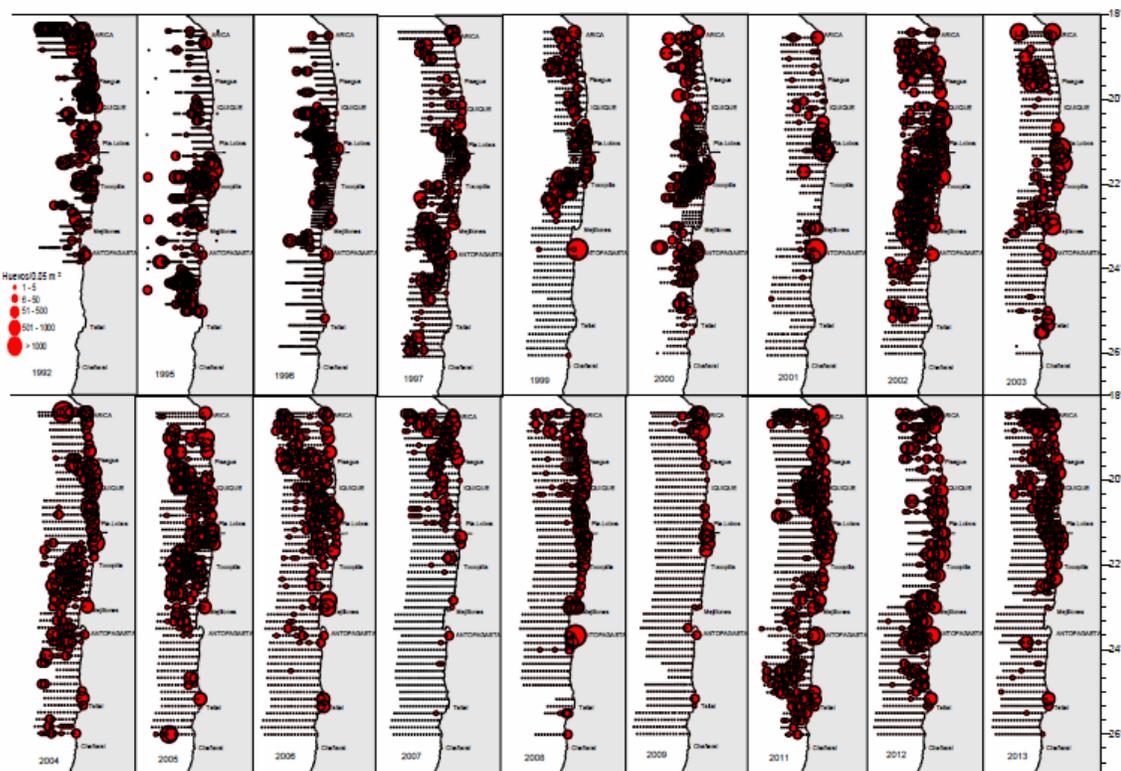


Figura 3. Abundancia de huevos de anchoveta para la serie 1992 a 2013 (Fuente: Proyectos MPDH 1992-2013).

2.4. Reclutamiento

El reclutamiento se define como “el proceso por el cual la cantidad de peces que sobreviven a la etapa de huevos, larva y juvenil, se incorporan por primera vez a la fase explotable de una población de peces, siendo susceptibles de ser capturados por un arte particular de pesca” (Bakun 1989, Cubillos 2005). Estos peces son fuertemente influenciados por factores físicos (temperatura, vientos, surgencias) y biológicos (inanición, depredación, competencia) que asociados repercuten y modelan el tamaño del stock de la población (Espinosa, 2001; Cubillos et al., 2001; Martínez et al. 2004). Entre las variables ambientales, las condiciones moderadas de viento, permiten mantener el proceso de enriquecimiento impulsado por la surgencia, reducir la advección de huevos y larvas fuera de la zona costera y favorecer la concentración de alimento planctónico en la capa superficial (Cury y Roy, 1989), permitiendo una mayor sobrevivencia de la población recluta.

Con el fin de identificar la distribución espacial e intensidad de estos reclutamientos se monitorea la fracción de ejemplares juveniles que son removidos por la actividad extractiva (Bohm et al., 2014), dicho monitoreo es intensificado entre octubre de cada año y marzo del año siguiente. Complementariamente, desde el año 1996, se desarrolla en la zona, el crucero hidroacústico destinado a evaluar el reclutamiento de anchoveta, en el área comprendida entre la XV y II Regiones, ejecutándose en diciembre de cada año. Las estimaciones tanto de abundancia como de biomasa, muestran una alta variabilidad, y un alza considerable los dos últimos años de evaluación, registrando los valores más altos de la serie (**figura 4**).

Según los registros de presencia de reclutas en la operación extractiva, a partir del proceso 2007-2008, la incidencia de reclutas en las capturas baja considerablemente, cabe señalar que la información recopilada desde la flota refleja parcialmente la intensidad de los reclutamientos, dado que esta modifica su operación en búsqueda de ejemplares de mayor tamaño. El análisis realizado por Bohm et al. (2015), identificó como periodo de máximo reclutamiento entre diciembre de cada año hasta febrero del año siguiente (**Figura 5**). Por otro lado, en términos espaciales, la Zona de Arica presenta un mayor aporte de reclutas, seguida por Iquique que mantiene una tendencia relativamente estable durante todo el periodo monitoreado (**Figura 6**).

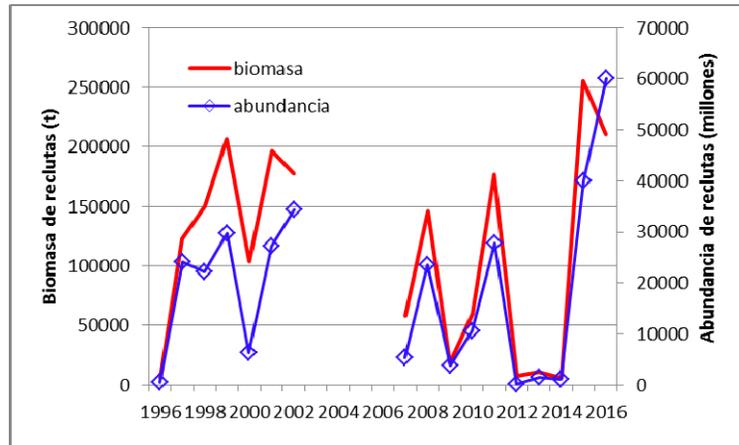


Figura 4. Biomasa y abundancia estimada en los cruceros acústicos de reclutamiento de anchoveta XV–II Regiones (1996–2016).

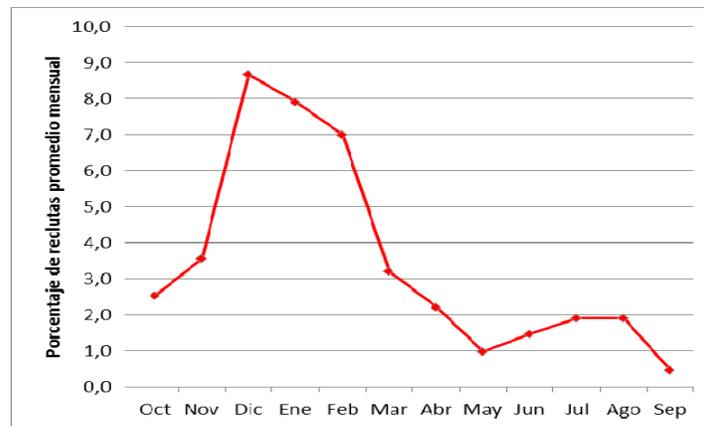


Figura 5. Promedio mensual histórico de porcentaje de reclutas.

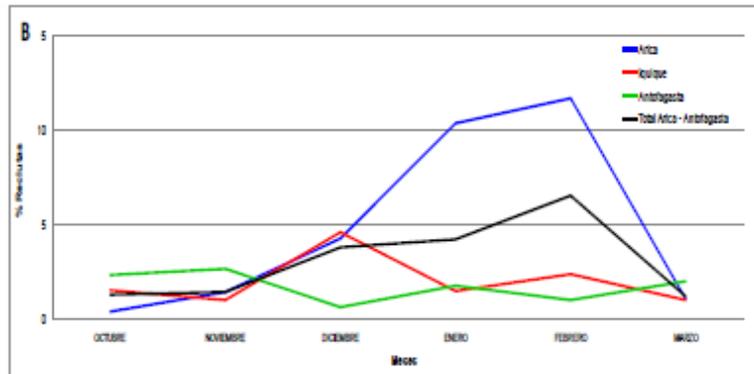


Figura 6. Porcentaje de reclutas mensual por zona 2008-2015.

2.5. Estructura de talla y edad

La estructura de talla de la anchoveta presenta en general una distribución unimodal con porcentajes de reclutas entre el 0,7 y 8,5 % hasta el 2014, el 2015 presentó un porcentaje mayor de 13% producto de la presencia permanente de individuos menores de 12 cm, a lo largo del año (**Figura 7**).

La comparación histórica de la estructura de edad, muestra que se distribuye entre los GE I a IV, no obstante la captura se realiza en casi un 90% sobre individuos de edad I y II (**Figura 7**).

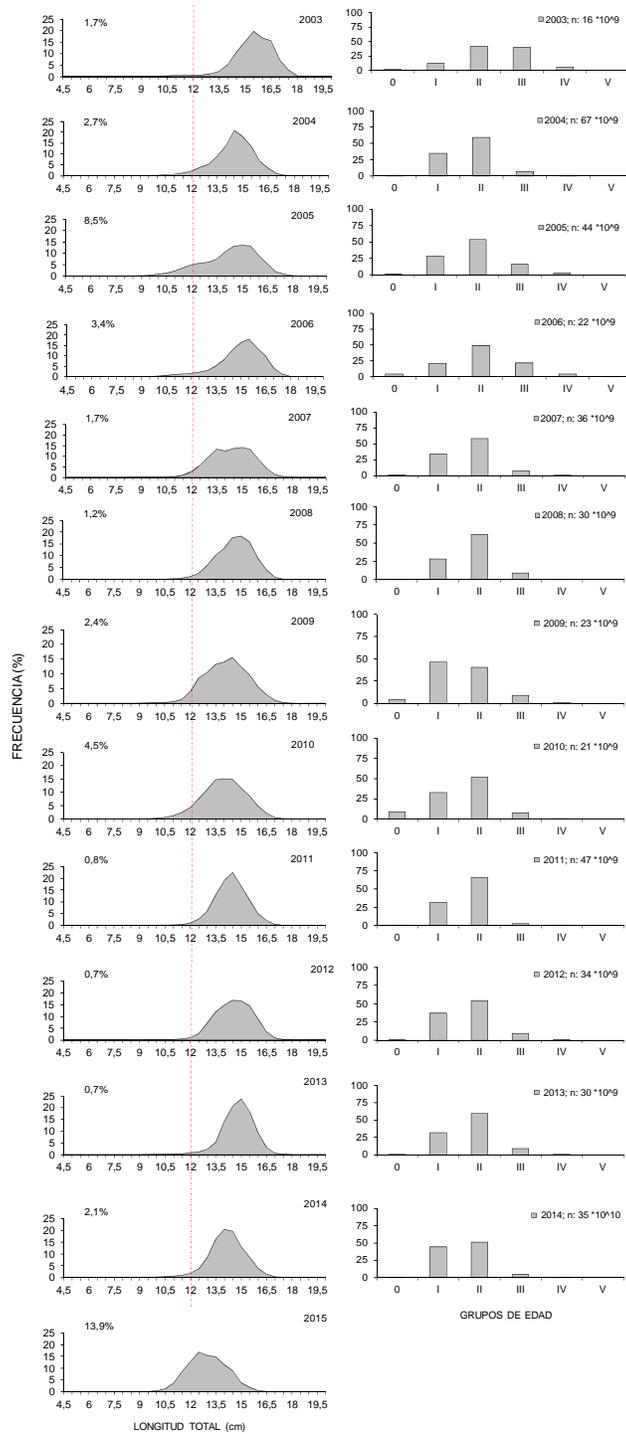


Figura 7. Estructura de talla y edad de anchoveta XV-II Regiones 2003-2015.

2.6. Rol Ecosistémico

Los pequeños pelágicos, como la sardina común y anchoveta, desempeña un papel ecológico crucial en muchos ecosistemas marinos, incluyendo estuarios, zonas costeras, sistemas de surgencia y zonas de océano abierto (Pikitch et al. 2012). Sardinas y anchovetas son fundamentales en las redes alimentarias, siendo claves en la transferencia de energía desde el plancton a grandes predadores configurándose como la principal fuente de alimento de aves, mamíferos marinos (lobos, focas, ballenas) y peces silvestres de mayor tamaño que proporcionan otras oportunidades de pesca y/o alimento directo para el consumo humano (jurel, sierra, merluzas, congrios, cojinobas, corvinas, etc) (Cury and Shannon 2004; Pauly et al. 2009; Utne-Palm et al. 2010; Pikitch et al. 2012). A nivel mundial, se ha indicado que una reducción en la disponibilidad de estas especies (producto de condiciones ambientales, actividad pesquera o una combinación de ambas), puede tener impactos directos y de largo plazo que fundamentalmente pueden cambiar la estructura y funcionamiento de un ecosistema (Pauly et al. 2009; Utne-Palm et al. 2010; Pikitch et al. 2012).

En el plano nacional, la información pesquera y ecológica sin ser completa, es suficiente para confirmar la importancia de sardinas y anchovetas dentro de los ecosistemas marinos costeros a lo largo de Chile. Estudios realizados tanto en la zona norte como en la zona centro-sur y mar interior de Chiloé, indican que estos pequeños pelágicos son componente importante de la dieta del lobo marino, tiburones y otros peces de importancia económica como jurel, merluzas y congrios (Neira et al. 2004; Neira et al. 2004a; Medina et al. 2007; Neira et al. 2014)

A nivel internacional, el manejo de pequeños pelágicos gira alrededor del compromiso que deben considerar los usuarios (administradores pesqueros, usuarios directos y políticos) para generar políticas/planes/acciones de manejo que consideren el importante papel ecológico que tienen estas poblaciones en el medio marino, y los posibles efectos negativos de una reducción en su disponibilidad. En tal sentido, es imperativo, por lo tanto, se considere un punto de vista global en el manejo y gestión de estos recursos donde se evalúen estrategias de explotación sustentable en el contexto de su ecosistema. En el caso de la anchoveta del norte, en la actualidad también podría ser determinada como especie clave, debido a que es el único pelágico pequeño en esta zona, en ausencia de sardina española, que no registra desembarques desde hace más de 10 años, siendo su presencia en la actualidad solo ocasional y en muy baja abundancia.

2.7 Condición ambiental

Condición regional

La zona norte de Chile es afectada por las condiciones cálidas y frías El Niño y La Niña que se desarrollan en el Pacífico Tropical (Blanco et al, 2002). Uno de los efectos de estos procesos es el incremento o disminución de la participación de agua cálida y salina de tipo Subtropical (AST) en la

zona (Reyes, 2004). Localmente, los periodos neutros se asocian a los periodos regionales del mismo tipo, no obstante, la zona norte de Chile también presenta forzantes locales, como el viento, que en periodos ENOS neutral, como durante el año 2014 pueden modular su condición (Bohm et al, 2014).

En términos generales, la interacción océano-atmósfera en presencia del fenómeno de El Niño (**Figura 8**), provoca una acumulación aguas cálidas en las costas de Sud América (Chile, Perú, Ecuador y Colombia).

Según la declaración de Comité Científico del Programa Estudio Regional del Fenómeno El Niño (ERFEN) de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), que conforman los gobiernos de Chile, Colombia, Ecuador y Perú, durante el año 2015 las condiciones oceánicas y atmosféricas en el Pacífico Ecuatorial han sido características de una fase cálida de El Niño-Oscilación Sur (ENOS) y se espera que el presente evento cálido continúe durante el primer trimestre del 2016.

Periodo 2015-2016 Zona norte de Chile

Durante el periodo 2015-2016, la anomalía de temperatura superficial del mar en la zona norte de nuestro país estuvo marcada por $+1^{\circ}\text{C}$ durante el mes de enero de 2016, con una tendencia decreciente respecto del último trimestre del 2015.

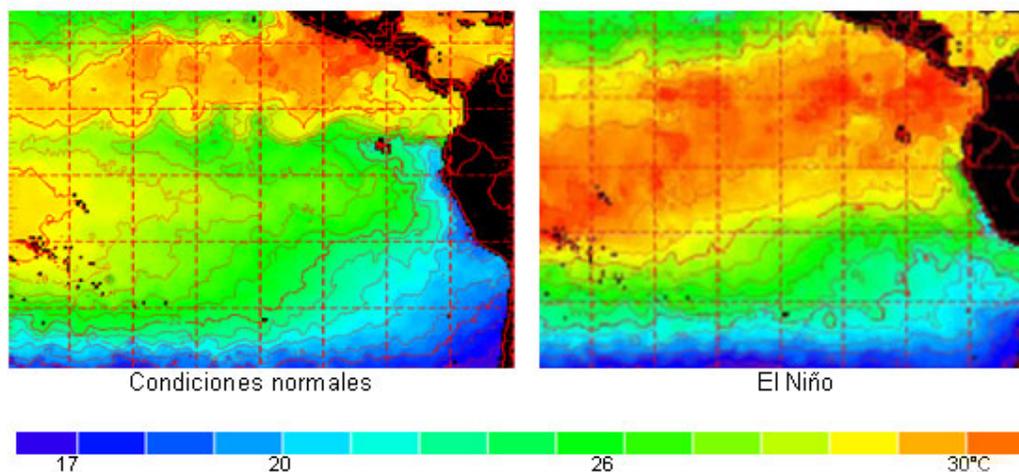


Figura 8. Temperatura superficial del mar en condiciones normales y en un evento “El Niño”.

De acuerdo a los antecedentes científicos recopilados, las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) por efecto de El Niño, se comenzaron a observar desde enero de 2015 en la zona Ecuatorial.

La reacción de los recursos frente a fenómenos de este tipo se reflejan claramente en el comportamiento de la anchoveta, la cual al verse afectada por temperaturas mayores a las habituales presenta las siguientes características:

- La anchoveta puede desplazarse a zonas muy cercanas a la costa o migra hacia zonas más profundas con aguas más frías y ricas en oxígeno, propicias para esta especie.
- Debido a lo anterior, la anchoveta queda menos disponible para ser capturada por la flota pesquera y por lo tanto, disminuyen los desembarques en estos períodos.
- La cantidad de grasa en la anchoveta disminuye considerablemente, debido al cambio en su dieta producto de la mayor temperatura del agua y la pérdida de sus ítems alimenticios habituales, lo que finalmente se traduce en una menor calidad y cantidad de harina y aceite de pescado.
- Se evidencia una alta cantidad de anchovetas juveniles en las capturas, las cuales se concentran en zonas cercanas a la costa.
- Baja disponibilidad de anchoveta de mayor tamaño.

Las masas de aguas cálidas que se acercan a nuestras costas durante la ocurrencia de este fenómeno, traen además nuevas especies y organismos a nuestro litoral, como la "Fragata Portuguesa", la cual puede ser perjudicial para la salud pública, así como también, especies de tiburones y peces oceánicos como el atún y el dorado, los cuales pueden ser capturados por los pescadores de la zona norte del país.

3. ANTECEDENTES DE LA PESQUERÍA

3.1. Desembarques

La anchoveta, es el recurso objetivo de la pesquería pelágica de cerco de la zona norte de Chile, cuya área de distribución se presenta en la **Figura 9**. Esta pesquería, ha reportado en torno a las 800 mil toneladas anuales promedio de desembarque pelágico desde el año 1984, lo que representa una alta importancia económica en la zona, en términos de empleos directos e indirectos, con el consiguiente beneficio económico y social en la Zona Norte (Canales et al, 2014).

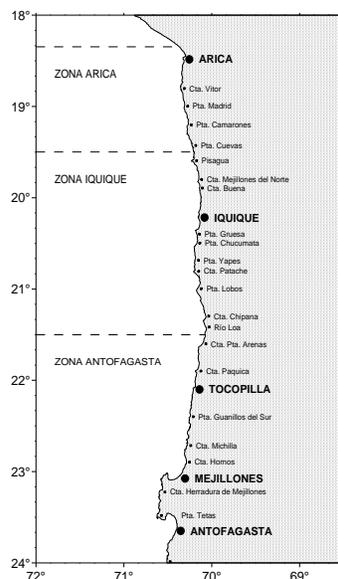


Figura 9. Área de distribución de la pesquería de anchoveta (Fuente: Bohm et al. 2014).

La serie histórica comprendida entre los años 1955 y 2015, muestra importantes variaciones en los niveles de captura, producto de cambios en el régimen de abundancia de la especie, ocasionados por las variaciones ambientales de largo plazo registradas en la zona. En esta serie es posible identificar dos periodos de alta abundancia de anchoveta separados por un periodo de baja abundancia.

El primer período corresponde al inicio de la pesquería con un crecimiento sostenido del desembarque, hasta alcanzar altas capturas a partir de 1966 con valores fluctuantes entre 1 millón-650 mil t., declinando dichos volúmenes a partir de 1972, para iniciar un régimen de baja abundancia (**Figura 10**).

El segundo período de alta abundancia que abarca desde 1986 a la fecha, está caracterizado por una tendencia creciente en las capturas hasta el año 1994, con un máximo histórico de 2.1 millones de t., observándose luego una disminución de los desembarques, que se vio acentuado por una importante caída en 1998, asociado a la presencia de un evento El Niño fuerte (1997-1998). Posterior a esta fecha, se observa una alta variación interanual en el desembarque, con máximos de 1,2 y 1,4 millones t. el año 2002 y 2004, continuando con una tendencia decreciente de las capturas hasta el 2010, mostrando indicios de recuperación el 2011 con un registro de 1.020 mil t. que declinan nuevamente a partir del 2012, llegando a registrarse el 2015 un volumen de 448 mil toneladas (**Figura 10**).

En términos sectoriales, el desembarque artesanal representa aproximadamente el 20% del desembarque total de anchoveta de la XV-II Regiones (**Figura 11**).

A sardina española, comienza su actividad pesquera a inicio de la década de los 70, incrementando abruptamente el desembarque, llegando a su máximo en 1985 sobre las 2 millones de toneladas, posteriormente sufre un decremento hasta valores mínimos desde 1995 a la fecha (**Figura 10**).

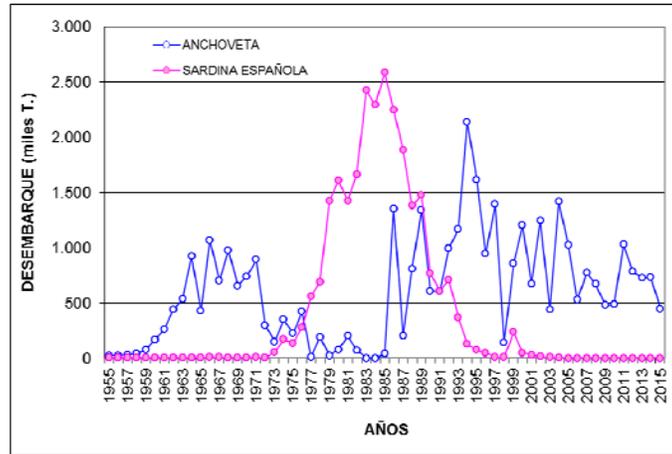


Figura 10. Desembarques anuales de anchoveta y sardina española 1955-2015. (Fuente: SERNAPESCA).

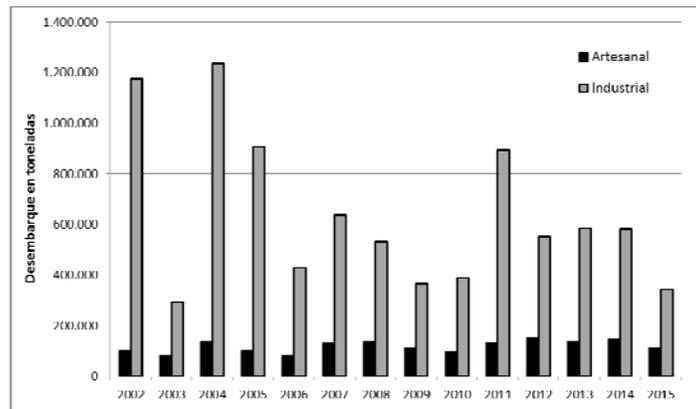


Figura 11. Desembarques anuales de anchoveta por flota, 2002-2015

3.2 Estacionalidad de los desembarques:

Los desembarques de anchoveta en la zona norte de Chile muestra un patrón histórico, registrando durante el primer semestre del año los mayores niveles. Sin embargo, en los últimos años este patrón ha presentado variaciones, con menores capturas el primer semestre, asociado al período de reclutamiento de la anchoveta; y un repunte el segundo semestre posterior a la veda reproductiva (Bohm et al, 2014). (Figuras 12)

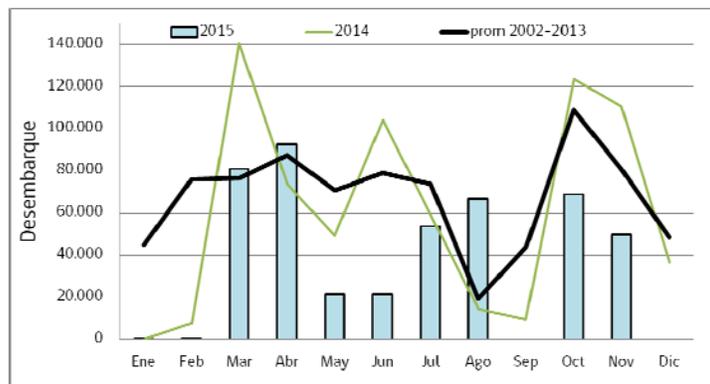


Figura 12. Desembarques mensuales de anchoveta 2002-2015

4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

A partir del año 1993, la pesquería de anchoveta y sardina española fue declarada en régimen de plena explotación (D. S. N° 354/1993), debiendo suspender anualmente la recepción de solicitudes y el otorgamiento de nuevas autorizaciones de pesca para el sector industrial, artesanal y su fauna acompañante (Art. N°24, Título III, Ley General de Pesca y Acuicultura). Mediante la Ley 20657, el artículo N°24 es reemplazado, indicando que “Declarado el régimen de plena explotación se suspenderá la recepción de solicitudes y el otorgamiento de autorizaciones de pesca, así como la inscripción en el Registro Artesanal en las regiones y unidades de pesquería artesanal y su fauna acompañante, si correspondiere. Lo anterior, sin perjuicio de la declaración de vacantes en el Registro Artesanal establecido en el artículo”.

El año 2001, la Ley 19.713 en su Título I, estableció como medida de administración, el Límite Máximo de Captura por armador, medida que consistió en distribuir anualmente la cuota global de captura asignada al sector industrial, para la unidad de pesquería, entre los armadores que tengan naves con autorización de pesca vigente para desarrollar actividades pesqueras extractivas en ella.

La entrada en vigencia de la nueva Ley General de Pesca y Acuicultura, incorpora el artículo 26ª, establece las Licencias Transables de Pesca (LTP), medida otorgada por 20 años renovables y equivalen al coeficiente de participación de cada armador expresado en porcentaje con siete decimales.

Esta Ley genera además otros hitos de manejo relevantes; entre ellos la creación de 8 Comités Científico Técnico Pesqueros (Ley N° 20.657 en su Título XII, párrafo 3º), organismos asesores y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías, así como, en aspectos ambientales y de conservación.

Por otro lado, también considera la constitución de los Comités de Manejo en aquellas pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como también en aquellas declaradas en Régimen de recuperación

y desarrollo incipiente (Ley N° 20.657 Art. N° 8. Estos Comités, tienen carácter de asesor de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, para la elaboración de la propuesta, implementación, evaluación y adecuación de los Planes de Manejo.

4.1. Ciclo del Manejo

El estado de cada recurso se establece a través de modelos de evaluación de stock indirecta que incorporan la mejor y más actualizada información posible (biológica, pesquera, evaluaciones directas acústica de verano y MPDH de primavera); se analizan las variables de estado (abundancias, biomásas, y niveles de mortalidad por pesca, entre otras) relacionadas a la explotación pesquera. Este proceso concluye con el establecimiento de una Captura Biológicamente Aceptable (CBA) calculada sobre la base de puntos biológicos de referencia objetivo.

El establecimiento de las cuotas de capturas anuales y otras regulaciones consideran que el objetivo de conservación asociado a la pesquería pelágica de anchoveta, consiste en un aprovechamiento eficiente de su biomasa, sujeto a la condición de mantener un tamaño adecuado de los stocks en el largo plazo, tamaño equivalente a conservar un porcentaje de la biomasa desovante por recluta en el agua.

El ciclo de establecimiento de la CBA comienza el último trimestre de cada año, con la consulta al Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos, donde se establece el estatus de los recursos y el rango de CBA (octubre/noviembre).

La evaluación de stock permite estimar una CBA inicial, lo cual permite establecer la Cuota Anual de Captura (Q) para el año siguiente. Posteriormente, en junio el estatus del recurso es revisado sobre la base del modelo de evaluación de stock actualizado, el cual permitirá re-calcular la CBA, si corresponde, y en consecuencia generar la 1era actualización de cuota (**Figura 14**).

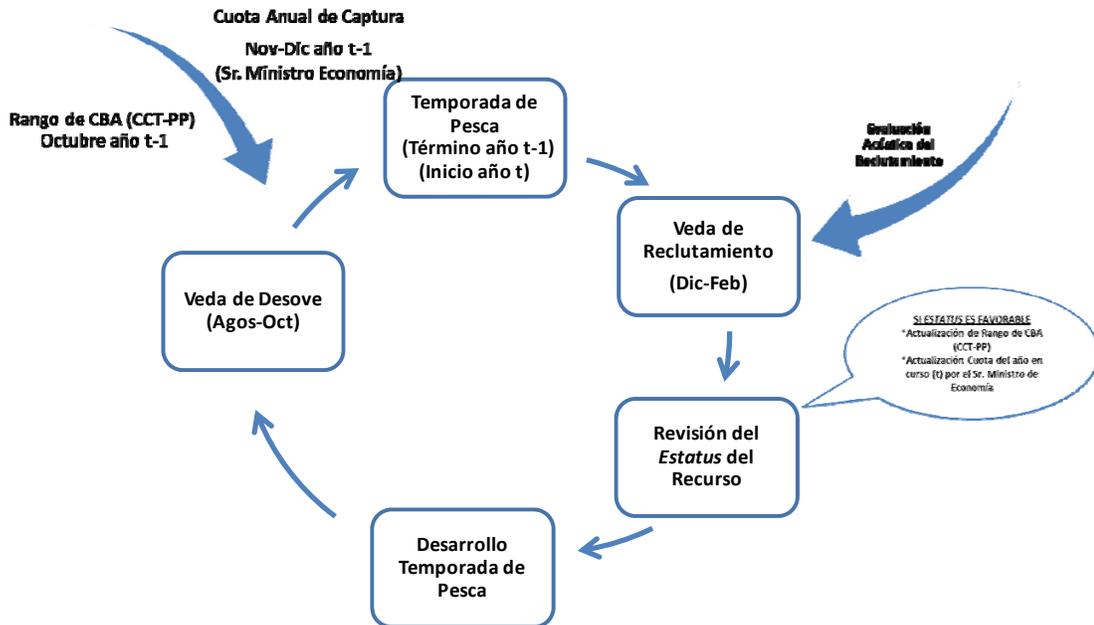


Figura 14. Esquema del ciclo del manejo de anchoveta XV-II Regiones

4.2. Otras Medidas de Administración

Referente a medidas de conservación, existen dos tipos de vedas biológicas en la zona Norte: a) reclutamiento y b) reproductiva, en tal sentido la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en respuesta a la información proveniente del monitoreo anual de la condición reproductiva y el proceso de reclutamiento, ha establecido medidas de conservación complementarias, en el sentido de adelantar o retrasar las fechas de apertura y cierre de los periodos de las veda antes mencionadas. En las **Tablas 2 y 3**, se resumen los periodos de veda reproductiva y de reclutamiento establecidos entre el año 1998 y 2015.

Veda Reproductiva:

Tabla 2. Periodos de veda reproductiva por Región (1998 - 2015)

Veda Biológica Reproductiva					
Año Decreto	Fecha Inicio	Fecha Term.	Nº Días	Nº Días totales	Área
1988	01-08-88	11-09-88	42	42	I y II
1989	17-07-89	24-09-89	69	69	I y II
1990	16-07-90	08-09-90	55	55	I y II
1991				0	I y II
1992	17-08-92	26-09-92	40	40	I y II
1993	02-08-93	10-09-93	40	40	I y II
1994	08-08-94	17-09-94	18	18	I y II
1995	21-07-95	27-08-95	18	18	I y II
1996	01-08-96	21-08-96	21	21	I y II
1997	15-08-97	13-09-97	29	29	I y II
1998	06-08-98	16-08-98	11	41	I y II
1998	09-09-98	23-09-98	15		I y II
1998	05-10-98	19-10-98	15		I y II
1999	02-01-09	31-01-09	48	48	I y II
2000	27-07-00	08-09-00	45	45	I y II
2001	06-08-01	26-08-01	20	20	I y II
2001	17-09-01	30-09-01	14	14	I y II
2002	19-08-02	08-09-02	20	20	I y II
2003	11-08-03	31-08-03	21	21	I y II
2004	13-08-04	05-09-04	15	22	I y II
2004	06-09-04	12-09-04	7		I y II
2005	06-08-05	26-08-05	21	36	I y II
2005	10-09-05	20-09-05	15		I y II
2006	13-08-06	02-09-06	21	36	XV-I, II
2006	10-09-06	24-09-06	15		XV-I, II
2007	03-08-07	01-09-07	30	30	XV-I, II
2008	07-08-08	05-09-08	30	30	XV-I, II
2009	23-07-09	25-08-09	32	32	XV-I, II
2010	25-07-10	07-09-10	45	45	XV-I, II
2011	13-08-11	19-09-11	38	45	XV-I, II
2011	20-09-11	26-09-11	7		XV-I, II
2012	03-08-12	19-09-12	38	38	XV-I, II
2013	12-08-13	25-09-13	45	45	XV-I, II
2014	11-08-14	24-09-14	45	52	XV-I, II
2014	20-10-14	26-10-14	7		XV-I, II
2015	25-08-15	08-10-15	45	45	XV-I, II

Veda de Reclutamiento:

Tabla 3. Periodos de veda de reclutamiento por Región (1998 - 2015)

Año Veda	Fecha Inicio	Fecha Term.	Nº días totales	Área
1987	23-01-87	31-03-87	68	I - II
1988/1989	19-12-88	19-03-89	90	I - II
1989/1990	25-12-89	10-03-90	84	I - II
1990/1991	12-12-90	10-03-91	89	I - II
1991/1992	09-12-91	07-03-92	82	I - II
1992/1993	30-11-92	28-02-93	90	I - II
1993/1994	15-11-93	13-02-94	91	I
1994/1995	18-12-94	05-02-95	50	I - II
1995	27-11-95	27-12-95	30	I - II
1996/1997	16-12-96	19-01-97	35	I - II
1997/1998	17-12-97	31-12-97	47	I - II
1998/1999	01-11-98	31-01-99	92	I - II
2001	23-01-01	25-02-01	31	I - II
2002	05-01-02	20-01-02	15	I - II
2004	03-01-04	11-03-04	46	I
2005	28-01-05	05-03-05	32	I - II
2007	04-01-07	02-02-07	30	XV, I, II
2009	02-01-09	31-01-09	30	XV, I, II
2012	06-01-12	29-01-12	23	XV-I, II
2015	06-01-15	07-03-15	50	XV-I, II
2015/2016	16-dic-15	31-ene-16	47	XV
2016	25-feb-16	29-feb-16	5	XV-I, II
2016	2 abril 2016	8 abril 2016	7	XV-I, II
2016	17-abr-16	23-abr-16	7	XV-I, II
2016	30-abr-16	30-abr-16	1	XV-I, II
2016	10-may-16	16-may-16	7	XV
2016	12-may-16	18-may-16	7	I-II

Tamaño mínimo legal (TML):

En el caso de la Sardina española (*Sardinops sagax*), se establece mediante el D.Ex.Nº 458 de 1981, una talla mínima legal de 20 cm de longitud total.

Zonas de perforación en el área de reserva de la pesca artesanal (A.R.P.A.):

El Área de Reserva para la Pesca Artesanal (ARPA), se encuentra establecida en el artículo Nº 47 de la *LGPA*, el cual reserva a la actividad artesanal una franja de 5 millas medida desde la línea de bases normales a partir del límite norte de la República y hasta el paralelo 41º 28,6' latitud sur, y alrededor de las Islas Oceánicas. No obstante, en su párrafo tercero especifica la posibilidad que cuando en una o mas zonas específicas dentro de estas áreas no se realice pesca artesanal o si la hubiere, sea posible el desarrollo de actividades extractivas por la flota industrial que no interfiera con la actividad artesanal, podrá autorizarse en forma transitoria en dichas zonas el ejercicio de la pesca industrial con las restricciones que se establecen en este párrafo y en los artículos 3º y 4º de esta Ley mediante resolución de la Subsecretaría de Pesca, previo informe técnico debidamente fundamentado del Consejo Zonal de Pesca que corresponda. Finalmente, el citado artículo excluye de esta medida el desarrollar pesca industrial en la franja de una milla marina medida desde las líneas de bases normales o desde la línea de más baja marea en las aguas interiores, según corresponda. En este contexto, desde el año 2004 se han establecido ventanas de perforaciones de la flota industrial cerquera en el área de reserva artesanal en períodos de 2 y 4 años. Según la siguiente tabla:

Tabla 4. Resolución área y periodo de perforaciones al ARPA (ANEXO I)

Resolución Exenta Nº	Año de R.Ex.Nº	Área	Periodo
3642	2004	I-II	2005-2006
3566 (modifica 3642 de 2004)	2006	I-II	2007-2008
3122(modifica 3642 de 2004)	2008	I-II	2009-2010
3838 (modifica 3642 de 2004)	2010	I-II	2011-2014
3326 (modifica 3642 de 2004)	2012	XV-I	2013-2016
3377	2014	II	2015-2018

Zona contigua

Mediante la ley Nº20.175 de 2007 del Ministerio del Interior, se crea la Región de Arica y Parinacota (XV Región), comenzando a regir el 8 de octubre de 2007. En el artículo Nº14 de dicha Ley se establece que : "*para los efectos de la operación de los pescadores artesanales inscritos en el*

Registro Pesquero Artesanal de la I Región de Tarapacá, se entenderá que existe área contigua respecto de la XV Región de Arica y Parinacota en cuanto a las pesquerías que tuvieren inscritas y vigentes a la fecha de publicación de la presente ley. A la misma norma se someterán los reemplazos y la transmisión de los derechos por sucesión por causa de muerte que se efectúen de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura", además " toda nueva inscripción en el registro pesquero artesanal que sea practicada a partir de la fecha de publicación de la presente ley, habilitará la actividad pesquera en la Región en que sea requerida conforme a los límites administrativos fijados en esta ley".

4.3. De las Cuotas de Captura

Según se establece en el Artículo 3 letra c de la LGPA, se podrán establecer cuotas anuales de captura para los recursos en plena explotación, tales como la anchoveta y sardina española de la XV a II Regiones. la modificación de la LGPA del 2013, detalla las siguientes deducciones:

- i) Cuota para investigación, hasta un 2% de la cuota global anual de captura;
- ii) Cuota para imprevistos, hasta un 1% de la cuota global anual de captura; y
- iii) Cuota para consumo humano, hasta un 1% de la cuota global anual de captura.

El artículo 3º señala que, con posterioridad a las deducciones antes señaladas, se deberá efectuar el fraccionamiento entre el sector artesanal e industrial, para los recursos sardina española y anchoveta entre el límite norte de la XV Región y el límite sur de la II Región, según se indica en el artículo 6º de las disposiciones transitorias introducidas por la Ley 20657 de 2013: *"Sardina española (Sardinops sagax) y Anchoveta (Engraulis ringens), en el área marítima entre el límite norte de la XV Región y el límite sur de la II Región: De la suma de ambas cuotas globales: Hasta 500.000 toneladas, el 16% para el sector pesquero artesanal y 84% para el sector pesquero industrial. Entre 500.000 y 1.000.000 de toneladas al monto que le corresponde al sector artesanal en el tramo anterior se le sumará un 12% de la diferencia entre la cuota global de captura a fraccionar y las 500.000 toneladas y el remanente será para el sector pesquero industrial. Entre las 1.000.000 a 1.500.000 toneladas el monto que le corresponde al sector artesanal en el tramo anterior se le sumará un 8% de la diferencia entre la cuota global de captura a fraccionar y las 1.000.000 de toneladas y el remanente será para el sector pesquero industrial. Sobre 1.500.000 toneladas un 12% de la cuota global de captura para el sector pesquero artesanal y 88% para el sector pesquero industrial".*

No obstante lo anterior la Ley 20.657 introduce en su artículo sexto transitorio que *"la cuota correspondiente al sector artesanal de la II región se incrementará en un 1% de lo que le corresponde según el inciso anterior al sector industrial decreciendo la fracción industrial en la misma proporción".*

En la **Tabla 5**, se resumen las cuotas anuales de captura de anchoveta y sardina común aplicadas entre los años 2001 a 2015 en la unidad de pesquería XV a II, total y por sector.

Tabla 5. Cuotas anuales de captura por recurso, periodo 2002 - 2015.

AÑO	ANCHOVETA	SARDINA ESPAÑOLA	TOTAL
2002	300.000	3.000	303.000
2003	1.000.000	21.160	1.021.160
2204	1.595.000	21.160	1.616.160
2005	1.230.000	10.000	1.240.000
2006	1.260.000	10.000	1.270.000
2007	1.260.000	10.000	1.270.000
2008	1.260.000	10.000	1.270.000
2009	1.260.000	10.000	1.270.000
2010	1.260.000	10.000	1.270.000
2011	1.348.000	10.000	1.358.000
2012	800.000	5.000	805.000
2013	800.000	5.000	805.000
2014	751.000	2.000	753.000
2015	633.000	2.500	635.500
2016	760.000	2.500	762.500

Tabla 6. Cuotas anuales de captura por recurso y por sector, periodo 2002 a 2015.

AÑO	ANCHOVETA			SARDINA			TOTAL		
	total	artesanal	industrial	total	artesanal	industrial	total	artesanal	industrial
2002	300.000	21.920	252.080	3.000	1.442	618	303.000	23.362	252.698
2003	1.000.000	102.304	847.696	21.160	13.812	6.348	1.021.160	116.116	854.044
2204	1.595.000	139.804	1.385.196	21.160	13.812	6.348	1.616.160	153.616	1.391.544
2005	1.230.000	123.680	1.044.320	10.000	7.000	3.000	1.240.000	130.680	1.047.320
2006	1.260.000	125.390	1.071.110	10.000	7.000	3.000	1.270.000	132.390	1.074.110
2007	1.260.000	126.914	1.094.986	10.000	7.000	3.000	1.270.000	133.914	1.097.986
2008	1.260.000	126.914	1.094.986	10.000	7.000	3.000	1.270.000	133.914	1.097.986
2009	1.260.000	126.914	1.094.986	10.000	7.000	3.000	1.270.000	133.914	1.097.986
2010	1.260.000	126.914	1.094.986	10.000	7.000	3.000	1.270.000	133.914	1.097.986
2011	1.348.000	134.674	195.226	10.000	5.600	2.400	1.358.000	140.274	197.626
2012	800.000	94.585	681.265	5.000	3.500	1.500	805.000	98.085	682.765
2013	800.000	116.448	655.552	5.000	3.410	1.440	805.000	119.858	656.992
2014	751.000	113.446	622.449	2.000	1.392	588	753.000	114.838	623.037
2015	633.000	98.263	522.697	2.500	174	735	635.500	98.437	523.432
2016	760.000	115.244	636.926	2.500	1.758	742	762.500	117.002	637.668

*Se le deben descontar las toneladas para investigación, consumo humano e imprevisto cuando corresponda.

5. CARACTERIZACIÓN DE LOS USUARIOS

5.1. Sector Industrial

Los usuarios industriales de la zona norte están representados por 3 armadores para las unidades de pesquerías de anchoveta y sardina española XV-II Regiones, que en su conjunto poseen un total de 65 naves inscritas para operar sobre anchoveta y sardina española, de las cuales ha operado 63, configurando una capacidad de bodega acumulada de 24.755 m³. **(Tabla 7)**

Tabla 7. Titulares de Licencias Transables de Pesca dentro de la pesquería de sardina común y anchoveta vigente a mayo de 2016.

Nombre titulares de LTP	Coficiente
Arica Seafood Producer s.a.	0,0071138
Camanchaca S.A. CIA. PESQ.	0,1973812
Corpesca S.A.	0,7955050

Número de naves inscritas y operando.

Hasta el año 2012, la flota autorizada para operar era de 106 naves, mientras que el número efectivo de naves en operación es bastante menor **(Tabla 8)**. A partir del 2013, esta situación cambia registrándose similitud entre naves autorizadas y operando.

Tabla 8. Número de Armadores con LTP y Naves y capacidad de Bodega en Operación. Año 2008-2014.

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nº Naves							
Autorizadas ²	111	110	110	110	106	65	65
Operando	70	79	65	65	63	63	63
Capacidad de Bodega	30.300	30.300	25.400	25.400	24.755	24.755	24.755

Fuente: DAP-Subpesca; SERNAPesca.

En la flota, la utilización de motores marinos se establece de acuerdo al modelo y capacidad de bodega de la embarcación, siendo los más utilizados los de la marca Caterpillar (modelos D398, D399, 3512 y 3516) de 1200 revoluciones por minuto (rpm) fluctuando su potencia entre 825 y 1.710 HP; en forma secundaria se utilizan motores Mann (de 720 a 1.200 HP) y Deutz (los de mayor potencia, sobre

² Desde el año 2013, se refiere a la flota que se encuentra inscrita para operar con LTP

2.400 HP), lo que permite alcanzar en crucero velocidades superiores a 10 nudos. Las características de la flota cerquera industrial se presentan en la **Tabla 9**.

Tabla 9. Características de la flota cerquera industrial.

Estrato de Bodega	Número barcos	Capacidad de bodega (m3)				Tonelaje grueso (TRG)				Eslora total (m)			Manga (m)			Puntal (m)			Potencia continua (HP)			
		Total	Min	Máx	Prom	Total	Min	Máx	Prom	Min	Máx	Prom	Min	Máx	Prom	Min	Máx	Prom	Total	Min	Máx	Prom
300 - 399	31	10.993	303	392	355	7.726	216	381	249	32,6	40,0	36,2	7,9	8,9	8,1	3,5	4,5	3,7	29.473	720	1.428	951
400 - 499	19	8.342	400	490	439	6.603	265	500	348	30,0	44,5	37,3	7,8	10,1	8,9	3,6	5,1	4,4	24.348	900	1.410	1.281
500 - 599	9	4.984	502	580	553	4.430	440	536	492	39,4	48,2	44,0	9,5	10,1	10,0	4,6	5,3	5,0	11.715	1.125	2.400	1.464
600 - 710	4	2.654	625	710	663	2.128	480	583	532	46,9	49,1	48,0	9,3	10,4	9,0	4,6	5,0	4,8	8.790	1.710	2.480	2.197
TOTAL	63	26.973	303	710	428	20.886	216	583	332	30	49	41	8	10	9	3	5	4	75.736	720	2.480	1.472

Fuente: Datos recopilados por FOP.

La flota artesanal que opera sobre la unidad de pesquería de anchoveta tiene carácter regional, es decir, el esfuerzo pesquero se ejerce en la región en donde estas embarcaciones y pescadores/as se encuentran inscritos/as. En los últimos años estas embarcaciones han tenido un rol fundamental en la actividad pesquera, permitiendo mantener una actividad constante y continua para las plantas de reducción en el Puerto de Arica.

5.2. Sector artesanal

Número de embarcaciones inscritas.

Según el Registro Pesquero Artesanal (RPA), el número de embarcaciones inscritas en la unidad de pesquería anchoveta de la XV-II Regiones, ha disminuido en los tres últimos años en sus tres categorías de tamaños indicados en la **Tabla 10**. Lo anterior se explica por el proceso de caducidades realizado por el SERNAPESCA.

Tabla 10. Número de Embarcaciones Inscritas de la Flota Artesanal Anchoveta

Total de embarcaciones /año	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Hasta 12 m	246	236	121	110	99	90
12 a 15 m	42	41	31	28	27	24
15 a 18 m	39	39	39	40	42	38
Total	327	316	191	178	168	152

Fuente: SUBPESCA-DAS; SERNAPESCA.

Regionalmente las embarcaciones se encuentran distribuidas en un 45% del total en la XV Región, el 13% en la I región y el 42% en la II Región.

6. PROYECTOS DE ASESORÍA PERMANENTE A LA ADMINISTRACIÓN

Los proyectos de investigación requeridos para la administración de estas pesquerías son financiadas, con fondos propios y desde el Fondo de Investigación Pesquera (FIP).

En primera instancia, la Subsecretaría ha encargado al IFOP la ejecución de los programas de seguimiento y monitoreo de estas pesquerías, así como también, evaluaciones directas e indirectas de los stocks y análisis de capturas recomendables. En este último proyecto se integra toda la información científica y técnica disponible generada en diversos estudios, lo cual permite actualizar anualmente el estatus de conservación y recomendar las Capturas Biológicamente Aceptables para anchoveta para la zona norte, XV a II Regiones.

Evaluaciones directas

Entre los proyectos de evaluación directa se encuentran la estimación de abundancia y biomasa acústica (cruceo de verano) y la estimación del stock desovante a través del Método de Producción de Huevos (**Tabla 11**).

Las evaluaciones acústicas las ha desarrollado históricamente el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) desde el año 1996 a la fecha. Estos cruceros se desarrollan durante la temporada estival (Cruceo RECLAN en Diciembre) de cada año, cubriendo regularmente la zona norte entre la XV a II. Por otra parte, la evaluación del stock desovante por el Método de Producción de Huevos se ha desarrollado desde el año 1997 a la fecha (ver Anexo), este es desarrollado durante el periodo de máximo desarrollo reproductivo.

Otros proyectos

Adicionalmente, se realiza desde 1995 se realiza el proyecto "Monitoreo de las condiciones bio-oceanograficas entre la XV-II Regiones", este proyecto ha sido modificado o suspendido durante este periodo (1995-1996 (mensual), 1997-2003 (estacional), 2004-2008 (hasta la IV región)). Este proyecto se orienta a incrementar la comprensión de la distribución y abundancia de los recursos pelágicos de la zona norte en asociación con las condiciones ambientales y por otra parte, a dar cumplimiento como país a los compromisos regionales, ya que el cruceo realizado en este estudio formó parte del XVII cruceo regional conjunto de investigación oceanográfica del Pacífico Sudeste, en coordinación con la Dirección Científica de la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)

Por otra parte, en estos últimos años asesoría científica se han abordado temas asociados a la determinación de la edad de la anchoveta basada en el análisis de la estructura del otolito, considerando la revisión de los criterios para la determinación y asignación de la edad de la anchoveta de la XV-II Regiones. Además se encuentra en ejecución el proyecto “Determinación de unidades poblacionales de anchoveta (*Engraulis ringens*) en Chile. FIP N°2015-22” (**Tabla 11**).

Tabla 11. Proyectos de investigación anchoveta XV-II Regiones 2016

Ejecutor	Nombre proyecto
Instituto de Fomento Pesquero	Programa de seguimiento de las principales pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile, XV-IV regiones, año 2016.
Instituto de Fomento Pesquero	Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2016. Anchoveta XV-II.
Instituto de Fomento Pesquero	Evaluación hidroacústica del reclutamiento de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2016.
Instituto de Fomento Pesquero	Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2016.
Instituto de Fomento Pesquero	Monitoreo de las condiciones bio-oceanográficas entre la XV y II Regiones, año 2016.
Pontificia Universidad Católica de ValparaísoUCV	Revisión experta de la estimación y asignación de edad de la anchoveta XV-II Región. FIP N°2014-31.
Universidad de Lagos	Determinación de unidades poblacionales de anchoveta (<i>Engraulis ringens</i>) en Chile. FIP N°2015-22

7. COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO

El artículo 153 de la LGPA (Ley N° 20.657 en su Título XII, párrafo 3º), creó ocho Comités Científico Técnico Pesqueros, entre ellos el de Pequeños Pelágicos, del que forma parte la anchoveta y sardina española XV a II Regiones. Estos comités tienen la condición de ser un organismo asesor y/o de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías, así como, en aspectos ambientales y de conservación.

Los CCT, pueden referirse a materias que sustentan la toma de decisiones respecto a la aplicación de medidas de administración y conservación pesquera, materias entre las que destaca:

- El estado de situación de la pesquería.

- Puntos Biológicos de Referencia de la pesquería (PBR).
- El rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar a la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.
- Determinar indicadores para establecer periodos de vedas biológicas soportando fechas de inicio y término de las mismas (LGA. Art. 3, letra a).
- Establecimiento de otras medidas de administración, tales como: Fijación de tamaños y/o pesos mínimos de captura; fijación de dimensiones y características de las artes y aparejos de pesca; inclusión de dispositivos para minimizar la captura de fauna acompañante; concordar el uso de buenas prácticas pesqueras para evitar, disminuir o mitigar la captura incidental de mamíferos, aves y reptiles acuáticos.
- Emitir opinión respecto de la propuesta de Plan de Manejo, elaborada por el Comité de Manejo.

Los comités para emitir pronunciamientos deberán considerar la información más actualizada que provea el IFOP, así como considerar otras fuentes de información científica que estuvieran a disposición.

Mediante el Decreto Exento N° 1035 del 04 de octubre de 2013, se nombra a los miembros del Comité Científico Técnico de la Pesquería de Pequeños Pelágicos (**Tabla 12**), desarrollándose la primera reunión de este, entre el 25 al 27 de noviembre del año 2013. Los miembros actuales del Comité Científico Técnico de la Pesquería de Pequeños Pelágico, abordarán las pesquerías o recursos: anchoveta XV-II Regiones, III-IV Regiones, V- X Regiones; sardina común V- X Regiones; sardina austral X-XI Regiones; y sardina española XV-II Regiones, III-IV Regiones.

Tabla 12. Miembros actuales del Comité Científico Técnico de la Pesquería de sardina común y anchoveta V a X Regiones.

Total de Vacantes	Característica de la Vacante	Seleccionados
2 vacantes Regionales (1 Macrozona XV-II) (1 VIII Región)	Provenir de las principales Regiones o Región donde se desarrolla la pesquería. Duración 4 años. Derecho a Voto.	1. Marcelo Oliva Moreno 2. Vacante
1 vacante Institución Investigación (1 VIII Región)	Provenir de Institución de Investigación o Universidad que tengan sede en las principales Regiones o Región donde se desarrolla la pesquería. Duración 4 años. Derecho a Voto.	1. Sandra Ferrada Fuente
4 vacantes comunes	Provenir de Regiones o Región donde se desarrolla la pesquería. Duración 4 años. Derecho a Voto.	1. Juan Rodolfo Serra Behrens. 2. Ciro Oyarzun Gonzalez 3. Rubén Alarcón Muñoz 4. Gabriel Claramunt Quiñones
2 vacantes comunes	Duración 4 años. Sin Derecho a Voto.	1. Jorge Oliva López 2. José Cañón Canales

8. COMITÉ DE MANEJO

La ley General de Pesca y Acuicultura (Nº 20.657), en sus artículos 8º y 9º Bis, señala que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura deberá constituir un Comité de Manejo en aquellas pesquerías que tengan su acceso cerrado (Régimen de Plena Explotación), así como también las pesquerías declaradas en Régimen de recuperación y desarrollo incipiente.

El Comité es un órgano que tiene el carácter de asesor de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, para la elaboración de la propuesta, implementación, evaluación y adecuación, si correspondiere de los planes de manejo; siendo los estos planes de manejo un conjunto de reglas y acciones que permiten administrar una pesquería basados en el conocimiento actualizado de los aspectos bio-pesquero, económico y social que se tenga de ella. El plan de manejo y lo establecido en el mismo tiene el carácter de obligatorio para todos los actores y embarcaciones regulados por esta ley que participan de la actividad, deberá contener, a lo menos, los siguientes aspectos:

- a) Antecedentes generales, tales como el área de aplicación, recursos involucrados, áreas o caladeros de pesca de las flotas que capturan dicho recurso y caracterización de los actores tanto artesanales como industriales y del mercado.
- b) Objetivos, metas y plazos para mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible de los recursos involucrados en el plan.
- c) Estrategias para alcanzar los objetivos y metas planteados, las que podrán contener:
 - i. Las medidas de conservación y administración que deberán adoptarse de conformidad a lo establecido en esta ley, y
 - ii. Acuerdos para resolver la interacción entre los diferentes sectores pesqueros involucrados en la pesquería.
- d) Criterios de evaluación del cumplimiento de los objetivos y estrategias establecidos.
- e) Estrategias de contingencia para abordar las variables que pueden afectar la pesquería.
- f) Requerimientos de investigación y de fiscalización.
- g) Cualquier otra materia que se considere de interés para el cumplimiento del objetivo del plan.

Para la elaboración de la propuesta, implementación, evaluación y adecuación, si correspondiere, del plan de manejo, la Subsecretaría constituirá un Comité de Manejo que tendrá el carácter de asesor y será presidido por el funcionario que el Subsecretario designe al efecto. Dicho Comité deberá estar integrado por no menos de dos ni más de siete representantes de los pescadores artesanales inscritos en la pesquería involucrada, debiendo provenir de regiones distintas en caso que haya más de una involucrada; tres representantes del sector pesquero industrial que cuenten con algún título regulado en la ley sobre dicha pesquería, debiendo provenir de regiones o unidades de pesquería distintas en caso que haya más de una involucrada; un representante de las plantas de proceso de dicho recurso; y un representante del Servicio. Un reglamento determinará la forma de designación de los integrantes de dicho Comité. El Comité de Manejo deberá establecer el periodo en el cual se evaluará dicho plan, el que no podrá exceder de cinco años de su formulación.

La propuesta de plan de manejo deberá ser consultada al Comité Científico Técnico correspondiente, quien deberá pronunciarse en el plazo de dos meses de recibida. El Comité de Manejo recibirá la respuesta del Comité Científico y modificará la propuesta, si corresponde. La Subsecretaría aprobará el plan mediante resolución, y sus disposiciones tendrán carácter de obligatorio para todos los actores y embarcaciones regulados por esta ley que participan de la actividad. En el plan de manejo se podrá considerar un procedimiento de certificación de la información de desembarque a que se refiere el artículo 63 de esta ley, para aquellas pesquerías que no contemplen un sistema obligatorio, el cual será efectuado conforme a las reglas establecidas en el artículo 64 E y será obligatorio para todos los participantes de la pesquería

9. ESTATUS DE LOS RECURSOS

El Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos (CCT-PP), conforme a los resultados más actualizados de los proyectos “Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2016” desarrollado por IFOP estableció el estatus en el cual se encuentra los recursos anchoveta y sardina española de la XV a II Regiones.

Conforme a los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) adoptados por el comité científico, año 2013 (Tabla XVII) (Canales et al. 2012; Zúñiga et al. 2013; Zúñiga y Canales 2012, 2013), se obtiene el siguiente estatus:

Anchoveta

Respecto de las evaluaciones directas asociadas, si bien el índice de biomasa acústica de reclutamiento registra entre el 2011 y 2013 los valores más bajos de la serie histórica (1997-2014), el 2015 (Diciembre de 2014) revierte la tendencia, registrando el valor más alto de dicha serie, con un estimado de 252 mil toneladas. Por su parte, el índice de biomasa estimada por el Método de Producción Diaria de Huevos (MDPH) muestra un bajo nivel de biomasa entre el 2007 y 2009, incrementando los años siguientes a niveles que superan las 420 mil toneladas.

La evaluación del stock de anchoveta muestra entre el año 2005 y 2015, niveles de biomasa total y desovante bajo el nivel medio de la serie histórica (1984-2015). Se observa una tendencia decreciente de las biomazas a partir del 2005, alcanzando cierta estabilidad del 2008 en adelante, con un leve incremento en la biomasa total el año 2015.

De igual modo los desvíos de los reclutamientos muestran anomalías predominantemente negativas desde el año 2005 en adelante, con una aparente reversión el año más reciente, producto del buen reclutamiento registrado el verano del 2014-2015.

Los niveles de mortalidad por pesca son altamente variables con tendencia creciente desde el 2008 en adelante, particularmente en la flota Chilena que concentra su acción en la fracción más adulta de la población.

En ese contexto y sobre la base de la evaluación proporcionada por IFOP y el marco biológico de referencia antes descrito, es posible establecer que el recurso se encuentra en estado de sobreexplotación el segundo semestre del 2015, con un 51% de la biomasa desovante al RMS

(BD/BDRMS=0,514) y una mortalidad por pesca 120% por sobre el valor del FRMS3 ($F/FRMS = 2,20$) encontrándose además en una condición de sobrepesca.

Sardina española

El recurso se encuentra en una situación de agotamiento o colapso, evidenciada por los mínimos niveles de captura registrados en los últimos 10 años, muy por debajo de los niveles históricos (Art. 1°C N° 59, LGPA). Dicho estado se asociaría a condiciones ambientales físicas y biológicas desfavorables para el recurso.

Los Puntos Biológicos de Referencia de la anchoveta XV-II Regiones fueron establecidos en la 1° sesión del CCTPP, del año 2015, en el Informe Técnico (CCT-PP IT01PBR_0115) (Tabla 13).

Tabla 13. Puntos Biológicos de Referencia (PBR) adoptados por el Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (anchoveta XV-II Regiones), año 2015. .

Punto Biológico de Referencia	Descripción
Proxy $BD_{RMS} = 55\%BDPR (50\%BD_0)$	Corresponde al nivel de reducción de la biomasa desovante equivalente al 50% del stock virginal (sin pesca), que genera en el largo plazo el RMS.
$BD_{límite} = 25\%BD_0$	Corresponde al nivel de reducción de la biomasa desovante al 25% del stock virginal (sin pesca). Cuando la biomasa es menor o igual a este PBR, se encuentra la zona de agotamiento y/o colapso de la pesquería
Proxy $F_{RMS} = F_{55\%BDPR}$	Corresponde al nivel de mortalidad por pesca que genera el rendimiento máximo sostenible.
Rendimiento máximo sostenido (RMS)	Corresponde en promedio al mayor nivel de remoción por captura que se puede obtener de un stock en forma sostenible en el tiempo y bajo condiciones ecológicas y ambientales predominantes (LGPA)

BD_0 : Biomasa Desovante Virginal

BDPR: Biomasa Desovante por recluta

³F y F_{RMS} = Corresponde a la mortalidad por pesca de las edades completamente reclutadas.

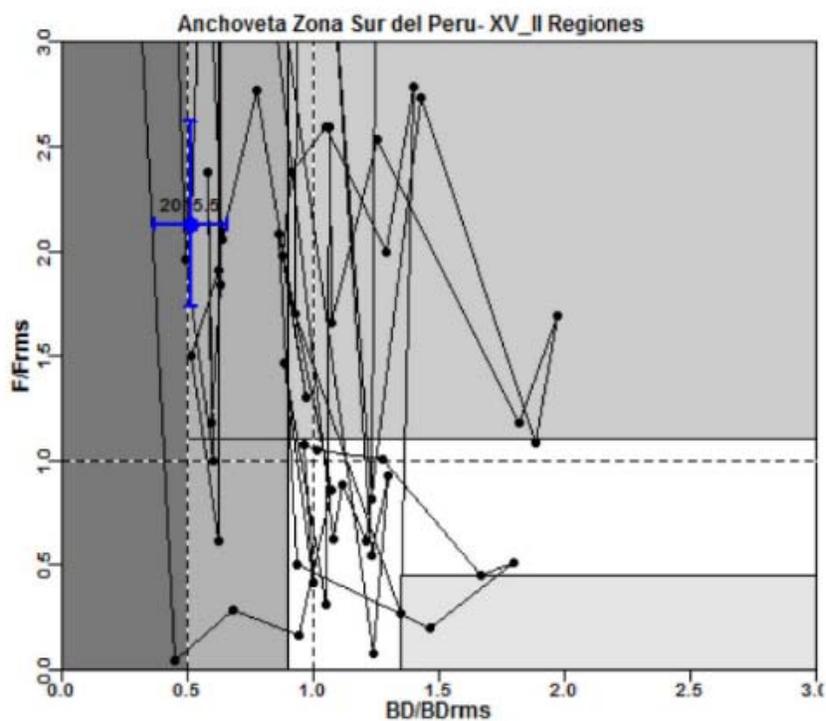


Figura 15. Diagrama de fases de explotación de la biomasa desovante respecto de la mortalidad por pesca en sardina común. Los ejes están estandarizados a los valores que generan el RMS.

10. ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

Empleo

En cuanto al empleo mensual promedio del sector industrial en flota y en planta presenta una tendencia a la baja (**Tabla 14**). Lo anterior, se explica por la disminución de las.

Tabla 14. Empleo en el Sector Industrial asociado a la Pesquería de Anchoveta⁴.

ZONA	Empleo	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
XV-II	Flota	1.456	1.412	1.362	1.439	1.414	1.472	1.597	1.379	1.289
	Plantas	2.530	2.079	2.093	2.181	2.228	1.957	2.229	1.672	1.033
	Total	3.985	3.491	3.456	3.620	3.642	3.429	3.826	3.051	2.322

Fuente: IFOP, 2014.

⁴ Asociado a pesquerías pelágicas (flota con plantas asociadas). El personal trabaja en múltiples procesos y recursos, por tanto no es factible de separar la mano de obra específicamente por especie.

10.1. Sector Artesanal

Número de pescadores inscritos.

El número de pescadores/as artesanales inscritos/as en el registro pesquero artesanal (RPA) y activos/as ha disminuido (**Tabla 15**), debido por la aplicación del proceso de actualización del registro pesquero realizado por SERNAPesca, en función de las caducidades de las naves y el cese de actividades de las personas por causas naturales. La distribución de pescadores por regiones se presenta en la **Tabla 16**.

Tabla 15. Número de personas inscritas en el Registro Pesquero Artesanal. RPA.

Género	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015*
Hombres	893	903	891	826	797	797	671	669
Mujeres	3	3	3	3	3	3	2	3
Total	896	906	894	829	800	800	673	672

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA.

* : Registro hasta abril.

Tabla 16. Número de inscritos en el RPA, por región en el año 2014.

Región	Pescadoras	Pescadores	Total	Regional Proporción
XV	1	248	249	37,0%
I		57	57	8,5%
II	1	366	367	54,5%
Total	2	671	673	100,0%

Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA.

10.2. Procesamiento y mercado.

Productos.

Sobre el 99% de la captura de Anchoqueta se destina a dos líneas de procesos, harina y aceite de pescado (**Tabla 17**), sólo una fracción menor al 1%, se destina a consumo humano, distribuyéndose el 2014 en 380 t de salado húmedo, 156 t de salado seco y 20 t de congelado en 5 plantas de proceso.

Tabla 17. Producción de Anchoveta (toneladas).

Línea Elaboración	2009	2010	2011	2012	2013	2014*	Rendimiento Promedio(%) 2014
Aceite	7.358	6.277	24.388	12.088	14.517	11.530	1,6%
Harina	108.612	113.040	237.657	187.709	152.424	165.345	23,0%
Total	115.970	119.317	262.046	199.797	166.941	176.874	

Fuente: SERNAPESCA. *Cifras preliminares.

10.3. Descripción de la cadena de valor

La cadena de valor se relaciona principalmente con las actividades asociadas con la captura, desembarque, procesamiento, comercialización y distribución de los productos a los mercados de destino, los cuales, en general, se encuentran verticalmente integrados, vale decir, las empresas en la zona se encargan de casi todas estas actividades, con el apoyo de la captura que provee el sector artesanal.

10.4. Caracterización de la cadena de producción

Plantas de proceso.

El número de plantas con operación en la pesquería ha tenido poca variación, destacando el cierre de una planta de reducción de CORPESCA en Tocopilla en el año 2013 (**Tabla 18**).

Tabla 18. Número de establecimientos por tipo de proceso que registran operación en anchoveta, XV - II Regiones, años 2008 - 2014.

Tipo de Proceso/Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Aceite de Pescado	7	7	7	7	7	6	6
Harina de Pescado	7	7	7	7	7	6	6
Salado Húmedo	4	5	5	4	2	2	3
Otros ⁵	2	1	1	1	1	2	2

Fuente: SUBPESCA-DAS; SERNAPESCA.

⁵ Incluye líneas como salado, seco, conserva. Una planta puede tener autorizada más de un línea de proceso.

Las plazas de trabajo generadas por las plantas de proceso para el año 2013, han disminuido en un 38%, respecto al 2012; entendiéndose como el número de personas promedio mensual, que desempeñan labores en los establecimientos con registro de operación de pesquerías pelágicas (Tabla 5.2).

10.5. Organización industrial.

Las pesquerías pelágicas de la zona norte de Chile se encuentran verticalmente integradas entre los procesos de captura, procesamiento en plantas, comercialización y distribución. El grado de integración vertical alcanzó el 96% para la I región, el 81% para la II Región y 56% para la XV Región (IFOP, 2014b).

La forma en cómo la industria se encuentra organizada⁷, guarda estrecha relación con la naturaleza de los procesos industriales involucrados, o sea, su funcionamiento, con la estructura del conjunto de industrias, proveedores de insumos y servicios, y sus resultados económicos alcanzados en función y respuesta a los efectos de los mercados en las empresas y usuarios. La estructura y organización industrial también es producto de una serie de cambios estructurales ocurridos durante más de 50 años de funcionamiento, en los que destacan crisis ambientales (ciclo El Niño - La Niña Oscilación del Sur, ENOS), la dinámica poblacional de los recursos pelágicos compartidos con Perú, y la distribución espacial y el agotamiento de los recursos pesqueros, entre otras causas. Por lo anterior, las principales empresas que trabajan en esta zona del país, se encuentran diversificadas en varios sectores económicos distintos, lo que les permite disminuir los riesgos del negocio.

10.6. Comercialización.

A nivel de exportaciones de harina y aceite de anchoveta, éstas crecieron a un máximo de US\$ 213 millones en 2013 (**Tabla 19**), manteniéndose alto actualmente su valor por efecto del aumento de los precios de exportación de ambos productos. Cabe destacar, que el valor de la producción de la pesquería de la XV a II Región, es bastante mayor, dado que una fracción de la producción se destina al abastecimiento de alimento para la acuicultura chilena, y también porque existe la producción de materia de los recursos jurel, caballa, sardina española, entre otras especies pelágicas.

Tabla 19. Exportaciones* de harina y aceite de anchoveta de la zona norte de Chile.

⁶ Fuente: Monitoreo Económico de las Pesquerías. 2014. Requirente SUBPESCA.

⁷ The Nature of the Firm: Influence. R. H. Coase. Journal of Law, Economics, & Organization. Vol. 4, No. 1 (Spring, 1988), pp. 33-47. Published by: Oxford University Press. Article Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/765013>.

Años	aceite t	Valor (US\$)	Precio (USD/t)	harina t	Valor (US\$)	Precio (USD/t)	Valor (US\$)Total
2010	6.228	5.912.348	949	86.677	139.384.309	1.608	145.296.656
2011	4.908	7.329.810	1.493	133.635	185.675.892	1.389	193.005.702
2012	13.469	24.175.636	1.795	109.294	155.085.555	1.419	179.261.191
2013	7.816	19.491.877	2.494	114.442	194.057.790	1.696	213.549.666
2014	10.869	27.416.078	2.522	106.305	167.969.788	1.580	195.385.866
Prom. 2010-14	8.658	16.865.150	1.851	110.071	168.434.667	1.538	185.299.816

*Se refiere a un estimado en base a la producción de aceite y harina de pescado, asumiendo 100% exportado, pues es imposible realizar separación por especie en glosas de exportación. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA.

Por otra parte, las exportaciones de anchoveta para consumo humano a nivel país⁸, han descendido desde el 2012 en adelante (**Tabla 20**), producto del mayor margen económico que las empresas obtienen comparativamente respecto a las líneas de proceso de reducción, como se ha dicho, por el aumento de los precios de la harina y aceite.

Tabla 20. Exportaciones de productos para consumo humano directo de anchoveta de la zona norte de Chile

Años	CONGELADO			CONSERVAS			SALADO			SALAZON O SALMUERA			TOTAL		
	Volumen (t)	Valor (US\$)	Precio FOB (US\$/t)	Volumen (t)	Valor (US\$)	Precio FOB (US\$/t)	Volumen (t)	Valor (US\$)	Precio FOB (US\$/t)	Volumen (t)	Valor (US\$)	Precio FOB (US\$/t)	Volumen (t)	Valor (US\$)	Precio FOB (US\$/t)
2010				590,8	4.002.133	6.774	85,9	531.455	6.189				676,7	4.533.588	6.700
2011				670,5	4.848.925	7.232	79,3	625.557	7.887	76,5	184.440	2.412	826,3	5.658.922	6.849
2012				569,0	4.349.685	7.645	77,5	317.863	4.101	121,4	186.660	1.537	767,9	4.854.208	6.322
2013	18,2	137.693	7.566	372,4	2.905.345	7.802	51,1	417.843	8.184				441,6	3.460.882	7.837
2014				448,8	3.419.383	7.620	60,3	376.332	6.246				509,0	3.795.716	7.457
2015*				150,2	1.022.895	6.812	24,0	30.700	1.279				174,2	1.053.595	6.050

Fuente: SUBPESCA-DAS; ADUANA

⁸ Las exportaciones no distinguen la región de origen de captura de la especie.

10.7. Precios de los principales productos exportados de anchoveta

Los precios de los productos para consumo humano, conservas y salado, se han mantenido en general por sobre los USD \$ 7 mil por tonelada en los últimos 5 años, mientras que los precios de la harina y el aceite se han incrementado notablemente entre los años 2010 y 2015 (**Figura 16**), por sobre los US \$ 2 mil por toneladas de harina y US\$ 4 mil la tonelada de aceite.

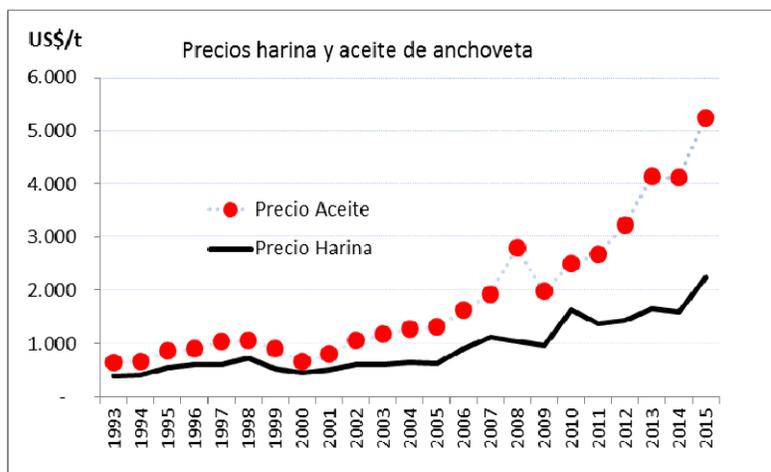


Figura 16: Variación precios de los principales productos de anchoveta exportados, 2010 a 2014. Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA

El valor total de la pesquería pelágica de la zona norte alcanzaría a US\$ 450 millones (Figura 3), siendo el valor de pesquería artesanal de US\$ 26 millones (6% del total). Incluye anchoveta, jurel, caballa, sardina española y machuelo, entre otros recursos (**Figura 17**).

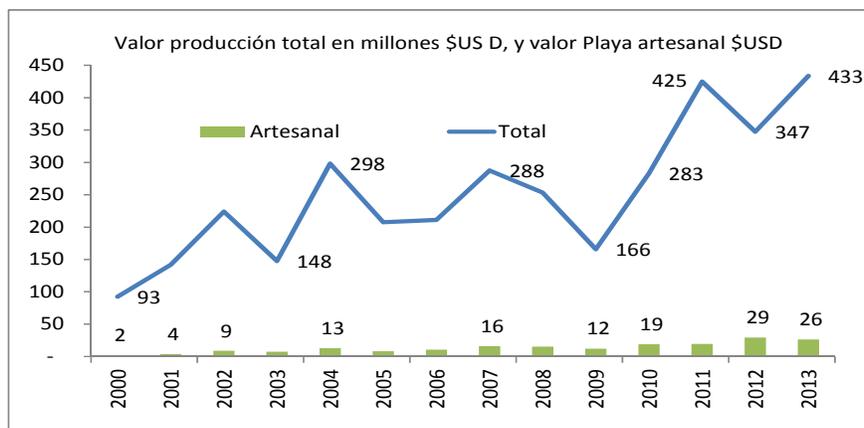


Figura 17. Valor de la Producción de harina y aceite en base al total de los recursos pelágicos de la zona norte de Chile. Fuente: Elaboración propia en base a información de SERNAPESCA.

Principales mercados de destino.

Los principales mercados de destino de la producción de anchoveta por tipo de productos se presentan en la **Figura 18** para la harina y aceite, para anchoveta tipo salado en la **Figura 19** y para anchoveta en conservas en la **Figura 20**.

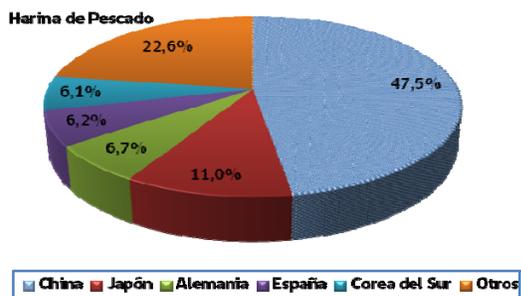


Figura 18. Principales Destinos de Exportación (en porcentaje respecto al Volumen) Año 2014. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA



Figura 19. Principales Destinos de Exportación de anchoveta tipo salado (en porcentaje respecto al Volumen) Año 2014. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANA

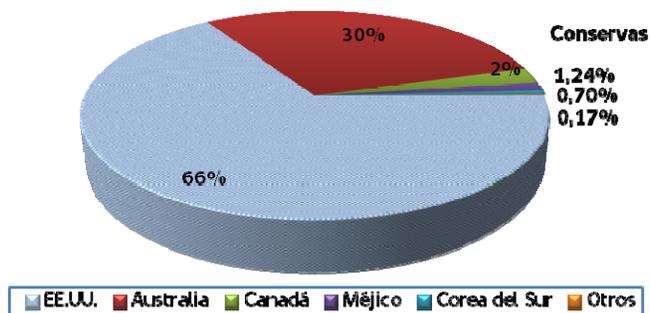




Figura 20. Principales Destinos de Exportación de anchoveta en conservas (en porcentaje respecto al Volumen) Año 2014. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUAN

11. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Aranis A., L. Caballero, G. Böhm, F. Cerna, C. Vera, V. Bocic, A. Gómez, G. Rosson. 2006. Informe Final "Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2005". Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq., Valparaíso, Chile, Chile. 163 p + Anexos.

Aranis A., L. Caballero, A. Gómez, G. Rosson, M. González, F. Cerna, V. Bocic, A. López, C. Machuca, F. Espíndola, C. Vera, Z Young, H. Miranda. 2010. Informe Final, Investigación Situación Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2009. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq. Valparaíso, Chile. 188p + Anexos.

Aranis A.; L. Caballero; A. Gómez; M. González; F. Cerna; V. Bocic; A. López; C. Machuca; C. Vera. 2011. Informe de Avance. Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura, 2011. Actividad 1: Recursos Pelágicos: Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2011. IFOP/SUBPESCA. 69 p + Anexos.

Aranis A., A. Gómez, S. Mora, M.J. Zúñiga, G. Muñoz, L. Ossa, L. Caballero, F. Cerna, V. Bocic, A. López, C. Machuca, L. Muñoz, C. Vera, V. Valdebenito, G. Eisele, M. Ramírez. 2012. Informe Final, Asesoría integral para la toma de decisiones en pesca y acuicultura, 2011. Actividad 1: Recursos Pelágicos Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur, 2011. Subsecretaría de Pesca, Inst. Fom. Pesq. Valparaíso, Chile. 253 p + Anexos.

Araya M., Cubillos L., Peñailillo J., Claramunt G., Arce J., Aedo G. 2008. Validación de la edad de la anchoveta en la costa de Chile. Informe Final Corregido 2ºVersion FIP N° 2004-38. Universidad Arturo Prat, 122 pp + Anexos.

Bakun, A. 1989. Recruitment in fishery and its relationship to environment: accesible pathways to greater insinght. In: R. Jordán, R. Nelly, O. Mora, A. Ch. de Vildoso & N. Henríquez (eds.). Memorias del Simposio Internacional de los Recursos Vivos y las Pesquerías en el Pacífico Sudeste. Comisión Permanente del Pacífico Sur (Número Especial), pp. 25-34.

Böhm, G., C. Hernandez, E. Díaz., F. Cerna., M. Ayala., R. Aravena., H. Reyes., M. Troncoso., V. Bocic., C. Machuca y L. Muñoz. 2014. Programa: Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Proyecto: Investigación de la Situación de la Pesquería Pelágica de la Zona Norte, 2013 - Informe Final. Convenio SUBPESCA - IFOP. Instituto Fomento Pesquero Valparaíso, Chile.

Canales, M. 2014. Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2014. Proyecto 2.6. Investigación del status y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de anchoveta y sardina española regiones XV a II, año 2014: Anchoveta XV - II Regiones, 2014. Primer Informe. Instituto de Fomento Pesquero. 39 pp. + Anexos.

Castro L., G. Salinas & E. Hernández. 2000. Environmental influences on winter spawning of the anchoveta *Engraulis ringens* off central Chile. *Mar Ecol. Prog. Ser.*, 197: 247-258.

Claramunt, G., G. Herrera, P. Pizarro, J. Pizarro, E. Escribano, M. Oliva, A. Olivares, C. Guerra & A. Zuleta. 1997. Evaluación del stock desovante de anchoveta por el método de la producción de huevos en la I y II Regiones. Informe, FIP - IT/96-01. 75 pp.

Claramunt G. A., Cubillos L.A., Castro L., Hernández C., Arteaga. M. 2014. Variation in the spawning periods of *Engraulis ringens* and *Strangomera bentincki* off the coasts of Chile: A quantitative analysis. *Fisheries Research* 160 (2014) 96-102.

Cubillos, L., Claramunt, G., 2009. Length-structured analysis of the reproductive sea-son of anchovy and common sardine off central southern Chile. *Mar. Biol.* 156,1673-1680.

Cubillos, L., Alarcon, C., Castillo-Jordán, C., Claramunt, G., Oyarzun, C., Gacitúa, S., 2011. Spatial and temporal changes in batch fecundity of common sardine and anchovy off central and southern Chile (2002-2007). *Ciencias Mar.* 37 (4B),547-564.

Cubillos L.A., L. Castro, G. Claramunt. 2012. Evaluación del stock desovante de anchoveta y sardina común en la zona centro-sur, año 2010. Informe Final FIP 2010-02. Universidad de Concepción. (Concepción, Chile). 90 pp.

Cubillos, L., Canales, M., Bucarey, D., Rojas, A., Alarcón, R., 1999. Época reproductiva y talla media de primera madurez sexual de *Strangomera bentincki* y *Engraulis ringens* en el periodo 1993-1997, zona centro-sur de Chile (1993-1997). *Invest.Mar.* 28, 73-85.

Cubillos, L. y H. Arancibia. 1993c. On the seasonal growth of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) off Talcahuano, Chile. *Rev. Biol. Mar.*, 28(1): 43-49.

Cubillos, L., M. Canales, A. Hernández; D. Bucarey, L. Vilugrón y L. Miranda. 1998a. 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 (1990-1997). *Invest. Mar., Valparaíso*, 26: 3-14.

Cubillos, D. Arcos, D. Bucarey, & 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.A., Arcos, D.F. 2002. Recruitment of common sardine (*Strangomera bentincki*) and anchovy (*Engraulis ringens*) in the 1990s, and impact of the 1997-98 El Niño. *Aquatic Living Resources* 15, 87-94.

Cubillos, L. 1991. Estimación mensual de la biomasa, reclutamiento y mortalidad por pesca de la anchoveta (*Engraulis ringens*) de la zona norte de Chile en el período 1986-1989. *Biol. Pesq.*, 20: 49-59.

Cubillos et al. 2007. Dinámica reproductiva de sardina común y anchoveta en la zona centro-sur de Chile, V a X Regiones. Proyecto FIP 2006-13. UdeC/SUBPESCA. 269 p + Anexos.

Cury, P., and Shannon, L. (2004). Regime shifts in upwelling ecosystems: Observed changes and possible mechanisms in the northern and southern Benguela. *Progress in Oceanography*, 60(2-4), 223-243.

Díaz, E., G. Böhm, C. Hernández y C. Bernal. 2013. Determinación del período reproductivo y máxima intensidad de desove (MID) de la anchoveta en la Zona Norte. Informe Coyuntural. Convenio Asesoría Integral para la Toma de Decisiones en Pesca y Acuicultura, 2013. Proyecto 1.10: Programa de Seguimiento de las Pesquerías Pelágicas Zona Norte. Subsecretaría de Economía / Junio-2013.

Ferrada S., Hernandez K., Montoya R., y R. Galleguillos. 2002. Estudio poblacional del recurso anchoveta (*engraulis ringens jenyns 1842*) (clupeiformes, engraulidae) mediante análisis de ADN. *Gayana* 66 (2): 243-248.

Galleguillos, R., L. Troncoso, J. Monsalves y C. Oyarzún. 1997. Diferenciación poblacional en la sardina chilena *Strangomera bentincki* (Pisces: Clupeidae): análisis genético de variabilidad proteínica. *Rev. Chil. de Hist. Nat.*, 70: 351-361.).

Martínez, C., M.G. Böhm., E. Díaz., F. Cerna., M. Ayala., R. Aravena., H. Reyes., M. Troncoso., V. Bocic., C. Machuca y L. Muñoz. 2004. Programa: Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Proyecto: Investigación de la Situación de la Pesquería Pelágica de la Zona Norte, 2003 - Informe Final. Convenio SUBPESCA - IFOP. Instituto Fomento Pesquero Valparaíso, Chile.

Medina, M., H. Arancibia, S. Neira. 2007. Un modelo trófico preliminar del ecosistema pelágico del norte de Chile (18°20'S - 24°00'S). *Investigaciones Marinas (Valparaíso, Chile)*, 35(1): 25-38.

Mori, J., B. Buitrón, A. Perea, C. Peña & C. Espinoza. 2011. Variabilidad interanual en la estrategia reproductiva de la anchoveta peruana en la región norte-centro del litoral del Perú. *Ciencias Marinas*, 37 (4B): 513-525.

Murua, H., Saborido-Rey, F., 2003. Female reproductive strategies of marine fishspecies of the North Atlantic. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 33, 23-31.

Neira, S., and Arancibia, H. 2004. Trophic interactions and community structure in the central Chile marine ecosystem (33°S-39°S). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 312: 349e366.

Neira, S., Arancibia, H., and Cubillos, L. 2004. a. Comparative analysis of trophic structure of commercial fishery species off central Chile in 1992 and 1998. *Ecological Modelling*, 172: 233e248.

Neira S., Arancibia H., Barros M., Castro L., Cubillos L., Niklitschek E., Alarcón R. 2012. Rol Ecosistémico de sardina austral e impacto de su explotación en la sustentabilidad de otras especies de interés comercial. Informe Final Proyecto FIP 2012-15. Universidad de Concepción, 242 pp + Anexos.

Pikitch, E., Boersma, P.D., Boyd, I.L., Conover, D.O., Cury, P., Essington, T., Heppell, S.S., Houde, E.D., Mangel, M., Pauly, D., Plagányi, É., Sainsbury, K., and Steneck, R.S. 2012. Little Fish, Big Impact: Managing a Crucial Link in Ocean Food Webs. Lenfest Ocean Program. Washington, DC. 108 pp.

Pauly, D., et al. (2009). Jellyfish in ecosystems, online databases, and ecosystem models. *Hydrobiologia*, 616(1), 67-85.

Pauly, D. and I. Tsukayama, 1987. The Peruvian Anchoveta and its Upwelling Ecosystem: Three Decades of Change.

Reyes, H. y M. Pizarro. 2014. Evaluación del stock desovante de anchoveta en la XV, I y II Regiones, año 2013. Informe Pre-Final Proyecto FIP 2013-06. Abril 2014. Instituto de Fomento Pesquero, IFOP, Valparaíso, Chile.

Serra, R. 1983. Changes in the abundance of pelagic resources along the Chilean coast. *FAO Fish. Rep.*, 291(2): 255-284.

Subsecretaría de economía - Convenio II: "investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables principales recursos pesqueros nacionales, 2014" segundo informe proyecto 2.6: investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables en anchoveta y sardina española, regiones xv a ii, año 2014: anchoveta regiones xv a ii, año 2014:

Trippel, E.A., Kjesbu, O.S., Solemdal, P., 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In: Chambers, R.C., Trippel, E.A. (Eds.), *Early Life History and Recruitment in Fish Populations*. Chapman and Hall, New York, pp. 31-62.

Utne-Palm, A. C., et al. (2010). Trophic structure and community stability in an overfished ecosystem. *Science*, 329(5989), 333-336.

Wright, P.J., Trippel, E.A., 2009. Fishery-induced demographic changes in the timing of spawning: consequences for reproductive success. *Fish Fish.* 10, 283-304.

Yáñez E, S Hormazábal, C Silva, A Montecinos, M Barbieri, A Valdenegro, A Ordenes & F Gómez. 2008. Coupling between the environment and the pelagic resources exploited off northern Chile: ecosystem indicators and a conceptual model. *Latin American Journal of Aquatic Research* 36(2): 159-181.

Yáñez, E., M.A. Barbieri y L. Santillán. 1992. Longterm environmental variability and pelagic fisheries in Talcahuano, Chile. In: A.I. Payne, L. Brink, K.H. Mann and R. Hilborn (eds.). *Benguela Trophic Functioning*, *S. Afr. J. mar. Sci.* 12: 175-188.

Zúñiga J. M., C. Canales y F. Cerna. 2011. Estados y explotación biológicamente sustentable de los principales recursos pesqueros nacionales. Pequeños pelágicos V a X Regiones. Segundo Informe, Instituto de Fomento Pesquero. 83 p + Anexo.

