



GOBIERNO DE CHILE  
SUBSECRETARÍA DE PESCA

---

# INFORME TECNICO (R. PESQ.) N° 117

---



## Cuota Global Anual de Captura de Alfonsino (*Beryx splendens*), año 2006



*Valparaíso, noviembre 2005*



*Distribución:*

- Consejeros Nacionales de Pesca
- Consejo Zonal de Pesca de la I y II Regiones
- Consejo Zonal de Pesca de la III y IV Regiones
- Consejo Zonal de Pesca de la V a IX Regiones e Islas Oceánicas
- Consejo Zonal de Pesca de la X y XI Regiones
- Consejo Zonal de Pesca de la XII Región y Antártica Chilena
- División de Desarrollo Pesquero, Subsecretaría de Pesca
- Departamento de Pesquerías, Subsecretaría de Pesca

*Este informe debe ser citado como:*

**Subsecretaría de Pesca (Subpesca). 2006.** Cuota Global Anual de Captura Alfonsino (*Beryx splendens*), año 2006. Inf. Téc. (R.Pesq.) N°117. Subsecretaría de Pesca, Valparaíso. 28 pp.



## I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe tiene por objeto consignar los antecedentes técnicos que fundamentan la proposición de cuota global anual de captura del alfonsino para el año 2006. En este contexto, se revisan los antecedentes de la pesquería, el diagnóstico del recurso y se efectúan las recomendaciones de manejo correspondientes.

Para establecer el diagnóstico del estado del recurso se analizaron algunos indicadores de la pesquería, y se consideró un modelo de evaluación indirecta con datos hasta 2005. Asimismo, se incluye en el análisis los resultados obtenidos en el marco del proyecto FIP 2005-13 “Evaluación Hidroacústica y TS de Alfonsino y Orange Roughy”, donde se efectuaron siete cruceros de investigación entre mayo y septiembre de 2005, con el objeto de estimar la abundancia y biomasa de orange roughy y alfonsino.

En términos generales se concluye que el recurso ha transitado a condiciones cercanas a umbrales críticos, lo que se ve manifestado en la tendencia a la baja de la CPUE como índice de abundancia; en la disminución de las tallas; en los altos niveles de mortalidad por pesca al 2003 y 2004, los que sobrepasan los niveles de mortalidad recomendados; y, en la baja de la biomasa vulnerable y biomasa media del recurso.

A partir de este diagnóstico, se adoptó el objetivo de mantener y/o aumentar los actuales niveles de biomasa, conjugando un nivel adecuado de actividad extractiva. Del análisis integrado de la información, se recomienda fijar una cuota global anual de captura para el año 2006 de 2.700 toneladas; fraccionada en 2.330 ton como cuota objetivo, 235 ton como fauna acompañante y 135 ton con fines de investigación.



## II. OBJETIVO

En el presente informe se consignan los fundamentos técnicos que sustentan la proposición de cuota global anual de captura para el año 2006 de alfonsino (*Beryx splendens*) en el área de su unidad de pesquería, correspondiente al Mar Territorial y Zona Económica Exclusiva continental e insular comprendida entre la I y XII Región.

## III. ANTECEDENTES

Los principales antecedentes relacionados con los aspectos legales vigentes; la distribución y biología del recurso; las cuotas de captura y desembarques en la pesquería; usuarios, sistemas de pesca y naves; y, aspectos relacionados con procesamiento de materia prima y mercado de los productos se resumen en la ficha técnica (Anexo).

El alfonsino (*Beryx splendens*) es una especie bento-demersal de amplia distribución geográfica asociada a aguas tropicales y templadas, capturado sobre los montes submarinos y talud continental en profundidades entre los 25 m y 1.240 m (Busakhin 1982). En Chile, los registros de desembarque indican la presencia de esta especie principalmente sobre los montes submarinos ubicados en el Archipiélago de Juan Fernández, la zona continental asociada a los montes submarinos denominada “Bajo O’Higgins”, y la zona continental desde la IV a la XII región.

En la literatura se señala que el alfonsino es una especie que podría ocupar diferentes hábitats a lo largo del ciclo de vida. Es característico de esta especie una larga vida planctónica (Mundy, 1990), para luego pasar a ser parte de una porción vegetativa de la población donde los individuos crecerían hasta alcanzar la primera madurez, para entonces migrar hacia zonas de reproducción a través de sistemas de corrientes y giros de meso-escala (Alekseev et al., 1986).

Las longitudes observadas en la captura comercial presentan un rango entre los 17 cm a 49 cm de longitud de horquilla (LH), con un promedio de 36 cm LH para hembras y de 33 cm LH para machos. En términos generales, las estructuras de tallas provenientes de las capturas muestran un comportamiento multimodal, donde la moda principal se encuentra cercana a los 35 cm de LH. Según Gili et al., (2002) el alfonsino alcanzaría hasta 19 años de edad, señalando la existencia de diferencias estadísticas para el crecimiento de machos y hembras.



Aunque se registran capturas de este recurso en el anuario estadístico de pesca desde 1989, la pesca de alfonsino en niveles importantes se originó en el año 1999 (alrededor de 700 ton), coincidiendo con el inicio de la pesquería de orange roughy. En las primeras actividades extractivas asociadas al recurso, no se registraban viajes de pesca dirigidos exclusivamente a la captura de alfonsino, sino que éste se capturaba, precisamente en los viajes cuya intención de captura estaba dirigida a orange roughy. No es sino hasta el año 2001, cuando se registran lances y viajes dirigidos a la captura de alfonsino, con un significativo aumento en las capturas (500%), respecto de las temporadas anteriores. En la operación normal, los viajes de pesca de alfonsino se complementan con capturas de merluza de cola, besugo y merluza común, capturadas en áreas de pesca diferentes.



## IV. INDICADORES

### 4.1. De la pesquería

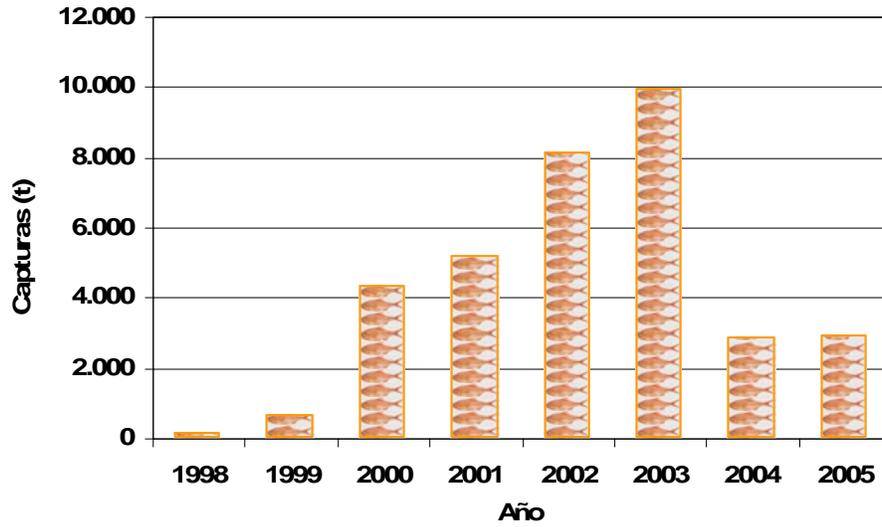
#### 4.1.1. Desembarques

Los primeros registros oficiales de desembarque de alfonsino se informan en 1989, y correspondieron a 47 ton extraídas por la flota industrial y desembarcadas por puertos de la X Región (30 ton) y XI Región (17 ton). Posteriormente, para el período 1989–1997, los desembarques de alfonsino fueron irregulares, con un promedio de 12 ton/año, destacándose que en 1996, se registró el desembarque de 1 ton por la flota artesanal.

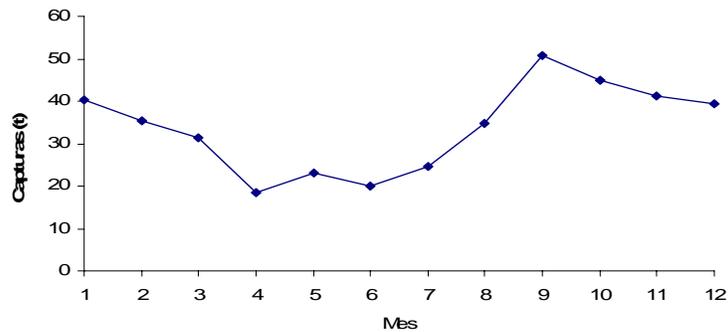
Puede decirse con propiedad que la pesquería de alfonsino comenzó en 1998, año en el cual se desembarcaron oficialmente por la flota industrial 144 toneladas, capturadas en aguas internacionales. Posteriormente, los desembarques de alfonsino experimentaron un fuerte crecimiento, incrementándose en casi un 1.300% entre 1999 y 2003 (**Fig. 1**). El 22 de agosto de 2003, la Subsecretaría de Pesca decide aplicar las disposiciones contenidas en el artículo N°20 de la LGPA, fijando un límite de captura y desembarque de 5.002 ton (4.277 ton como especie objetivo) por el lapso de un año. Posteriormente, el 7 de octubre de 2003 el Servicio Nacional de Pesca informa que en conformidad al volumen desembarcado, se ha completado el límite de captura antes indicado, por lo cual se debió suspender la extracción de alfonsino.

A partir del 21 de agosto de 2004, la pesquería es declarada en plena explotación y se fija una cuota de 2.130 toneladas para ese año.

En relación a la estacionalidad de las capturas, es posible indicar que el grueso de las capturas (realizadas en Arch. de Juan Fernández y Bajo O'Higgins) sigue un patrón estacional bien definido que muestra incrementos en los niveles durante el segundo semestre, principalmente. Así por ejemplo, a pesar de que en la zona del Arch. de Juan Fernández ya en agosto se comienza a observar una alta incidencia de alfonsino en los viajes de pesca (producto de la operación sobre orange roughy), las capturas realizadas registran niveles máximos entre septiembre y noviembre de cada año (**Fig. 2**).



**Figura 1.** Desembarques (ton) anuales de alfonsino por la flota nacional, 1997-11 noviembre 2005 (a partir de Anuarios Estadísticos de Pesca e información preliminar de Sernapesca).



**Figura 2.** Desembarques (ton) mensual por viaje de pesca como un promedio de los registros informados entre 1997 y 2004. Fuente: Sernapesca.



#### 4.1.2. Régimen operacional y Rendimientos de pesca

Como se mencionó anteriormente, las mayores capturas se han originado tradicionalmente en los montes submarinos ubicados en el área cercana al Archipiélago de Juan Fernández; sin embargo, también destacan otras zonas de pesca, ya sea por su frecuencia de viajes con pesca de alfonsino o por los rendimientos de pesca que generan. En base a la información y análisis efectuados por Wiff *et. al.* (2005), Tascheri *et. al.* (2005a) y Tascheri *et. al.* (2005b), los rendimientos de pesca nominales y efectivos (estandarizados) presentan niveles bajos desde el año 2002 en comparación con los derivados de los años 2000 y 2001 (Fig. 3).

Durante el presente año los rendimientos de pesca se situaron en niveles levemente superiores al año 2004 pero inferiores a los observados durante el año 2003. Cabe destacar que durante el presente año la flota concentró su operación en los meses de enero y febrero, debido a la denominada “carrera olímpica” que se da en la pesquería.

Hasta el mes de julio del presente año la flota que operó en la pesquería de alfonsino estuvo constituida por 11 naves, aportando el 99,7% del desembarque nacional. Las operaciones extractivas se concentraron en los meses de enero y febrero con 37 viajes dirigidos a alfonsino, registrando un aumento en el número de lances por viaje en relación a temporadas anteriores. Esto se relaciona con una clara intención de capturar a inicios del año la mayor fracción posible de la cuota autorizada para el período enero- septiembre. En el período en cuestión la flota concentró su operación en el área del Archipiélago de Juan Fernández, aún cuando también se registraron capturas de alfonsino en otras áreas oceánicas y continentales, como resultado de la operación en otras pesquerías. Tascheri *et. al.* (2005b).

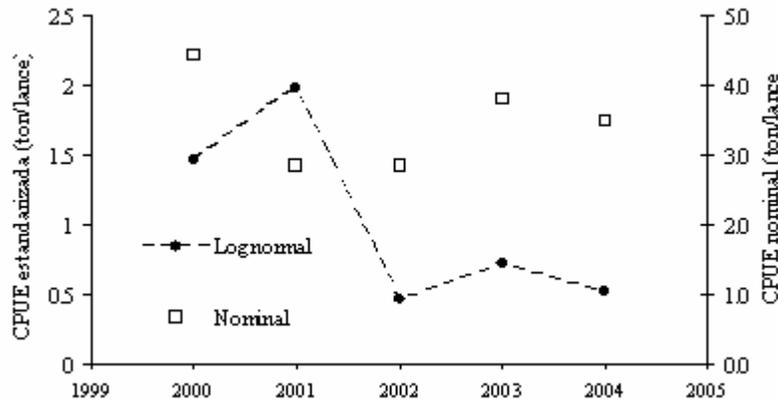
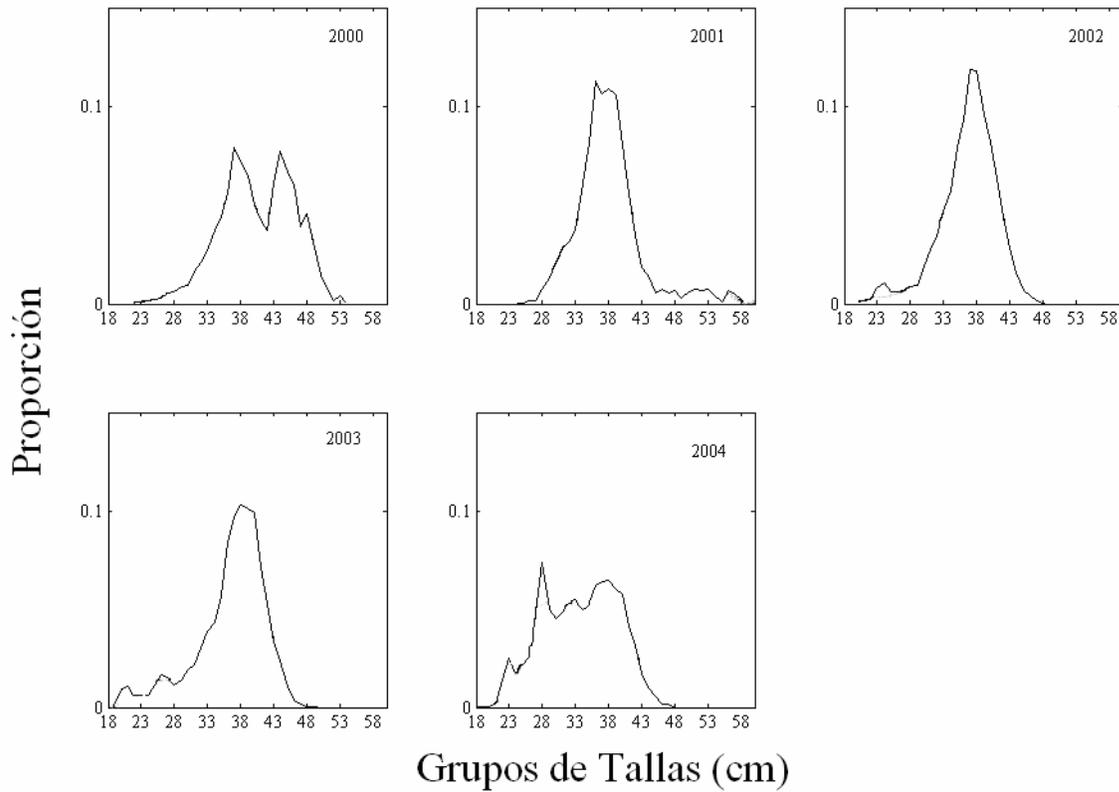


Figura 3. Serie estandarizada de CPUE (línea continua) y rendimientos nominales (cuadrados), para la unidad toneladas por lance (ton/lance).

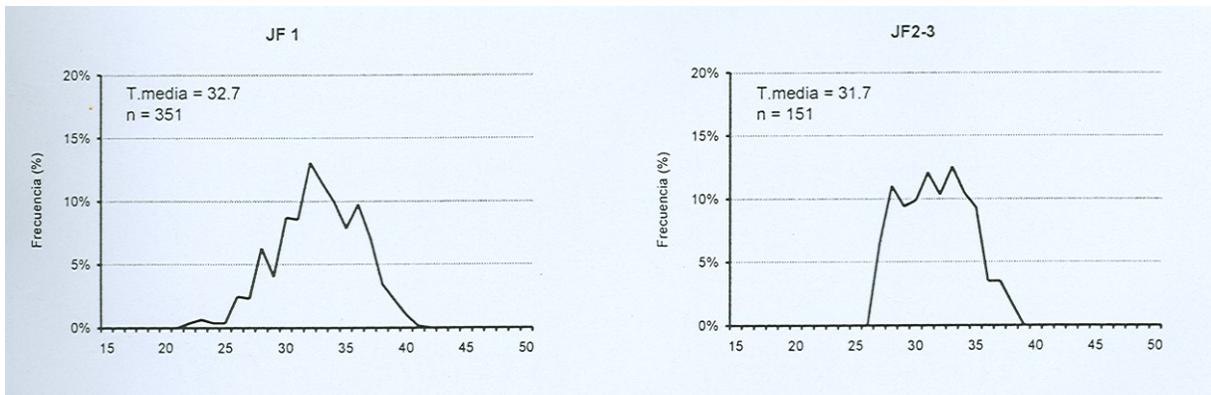
Hasta el mes de julio del presente año la flota que operó en la pesquería de alfonsino estuvo constituida por 11 naves, aportando el 99,7% del desembarque nacional. Las operaciones extractivas se concentraron en los meses de enero y febrero con 37 viajes dirigidos a alfonsino, registrando un aumento en el número de lances por viaje en relación a temporadas anteriores. Esto se relaciona con una clara intención de capturar a inicios del año la mayor fracción posible de la cuota autorizada para el período enero- septiembre. En el período en cuestión la flota concentró su operación en el área del Archipiélago de Juan Fernández, aún cuando también se registraron capturas de alfonsino en otras áreas oceánicas y continentales, como resultado de la operación en otras pesquerías. Tascheri *et. al.* (2005b).

#### 4.2. Del recurso

La estructura de talla de alfonsino para todas las temporadas de pesca y zonas de operación presenta una estructura multimodal, con la moda principal centrada en torno a los 38 cm LH global (Fig. 4). La amplitud de la distribución de longitudes se extiende en promedio entre los 23 cm (LH) y 50 cm (LH), disminuyendo la talla de mayor de captura en los últimos años. Durante la temporada 2005 la composición de longitudes de la captura de alfonsino presenta una importante variación respecto a temporadas anteriores, en el sentido de que los ejemplares capturados presentaron un menor rango de tamaños y talla modal inferior. De hecho, este año el rango de tallas fluctuó entre 19 y 44 cm LH, con una talla modal en torno a los 32 cm LH. Fig.5.



**Figura 4.** Distribución de frecuencias de talla (LH) de las capturas de alfonsino durante el período 2000 - 2004. Modificado de Wiff *et al.*, 2005).



**Figura 5.** Distribución de frecuencias de talla (LH) de las capturas de alfonsino correspondiente al período enero-julio de 2005. Tomado de Tascheri *et al.*, 2005b).



El estudio de la evolución temporal de los estadios macroscópicos de madurez sexual de alfonsino muestra la presencia constante de hembras inmaduras (EMS2) y en estado de premaduración (EMS3). En el caso de las diferentes zonas de pesca, se presenta una evolución coherente del índice gonádico (IG), confirmando los resultados del análisis macroscópico.

Si bien para JF1 la proporción de EMS3 aumenta entre julio y septiembre, no se observa un posterior incremento de estadios de desarrollo más avanzado. En JF2 se advierte un comportamiento más errático, con una disminución del EMS3 ente mayo y junio, y elevadas proporciones de hembras en maduración en septiembre y octubre. Sólo se registran hembras en estado de desove en JF5 y JF2 los meses de marzo – mayo y julio respectivamente, pero sin antecedentes previos de un patrón reproductivo secuencial.

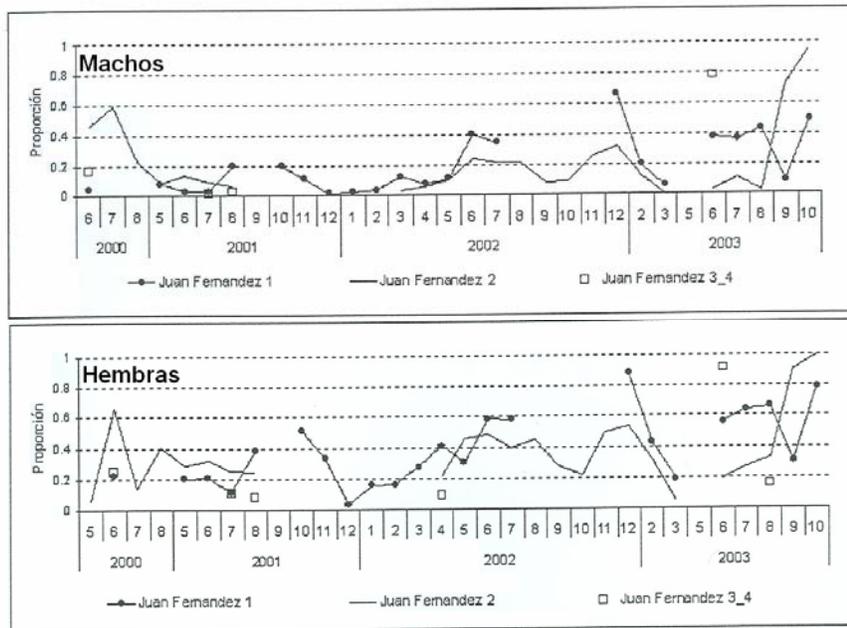
La información reproductiva de alfonsino para el presente año es escasa debido a la operación discontinua de la flota desde una perspectiva espacio-temporal. La actividad extractiva estuvo concentrada en los montes JF1 y JF2-3 durante enero. A la fecha y después de seis temporadas de pesca no ha sido posible sobre la base de la información disponible reunir los antecedentes que permitan definir un período de desove.

Sin embargo, los antecedentes disponibles para Chile indicarían que esta especie no desova durante el período otoño – invierno, confirmando lo propuesto por Lehodey *et al.* (1997), para alfonsino de Nueva Caledonia, cuya época de desove ocurriría en el verano del hemisferio sur, evento que tendría mayor intensidad los meses de diciembre y enero.

Debido a que no se han encontrado ejemplares de alfonsino en etapa reproductiva en las muestras colectadas de la pesquería en 2002, 2003, 2004 y 2005 en la zona de montes submarinos adyacentes al Archipiélago de Juan Fernández, se desconoce la edad o talla de maduración masiva de los individuos capturados en Chile. Sin embargo, con el objeto de tener una aproximación al probable efecto de la pesca sobre la fracción juvenil del stock, se han considerado como juveniles los machos de alfonsino menores a 34,5 cm y las hembras menores a 33,2 cm. Estos valores límites fueron tomados desde la talla de primera madurez en alfonsinos de Nueva Caledonia (al norte de Nueva Zelanda y Este de Australia), reportados por Lehodey *et al.* (1997). Tomando estas longitudes como referencia, se graficó la proporción de ejemplares (machos y hembras) juveniles en las capturas de diferentes montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández (**Fig. 6**).



De la **Fig. 6** se puede apreciar que la proporción de ejemplares juveniles removidos por la pesca se ha incrementado con el tiempo. Si bien la dispersión de este indicador es alta, es posible apreciar que en la mayoría de los montes submarinos se observa una tendencia al alza de este índice, lo que podría tener un efecto adverso para la renovación del stock poblacional, por cuanto las capturas estarían en proporción soportadas por individuos que aún no alcanzan la edad/talla de primera madurez sexual.



**Figura 6.** Proporción mensual de ejemplares juveniles de besugo en las capturas comerciales efectuadas en diferentes montes submarinos del Archipiélago de Juan Fernández. (Fuente: Wiff, 2004)

#### 4.2.5. Evaluación del recurso

##### 4.2.5.1. Modelo de historia de vida

En base a las piezas de información que en la actualidad se dispone para alfonsino en aguas chilenas, Wiff et. al. (2005) construye un modelo conceptual base y tentativo de historia de vida de alfonsino, sobre el cual se trabajan hipótesis en el análisis de determinación del estatus del recurso (**Fig. 7**). Los aspectos relevantes de este modelo conceptual son:

1. El desove ocurriría en la plataforma continental a grandes profundidades. Este punto está basado en los resultados encontrados por Galaktionov (1984), quien



en estudio de comportamiento del alfonsino señala que las etapas de desove y predesove se concentran en densas agregaciones inusualmente no móviles, de formas planas y a grandes profundidades pegadas al fondo.

2. Los estadios tempranos de alfonsino se desarrollarían cercanos a la costa en el ambiente pelágico. Desde un punto de vista teórico existen dos razones para pensar en esto: (1) los estadios tempranos de esta especie han demostrado ser pelágicos (Mundy, 1990), las larvas no han sido encontrada sobre los montes submarinos (ver crucero resultados CIMAR 6). (2) Los estadios tempranos en la costa se encontrarían acordes a las teorías de clásicas de oceanografía pesquera como la “Triada de Bakun” entre otras.
3. Mediante las observaciones de las estructuras de tallas podríamos suponer que los individuos juveniles se encuentran en la plataforma continental a media agua y dispersos por lo que no son vulnerados por la red de arrastre usada en esta operación.
4. En JF4 y posiblemente en Bajo O’hhiggins serían zonas de traslape (dado por la distribución bimodal de JF4) entre individuos adultos que comienzan su ciclo migratorio alimenticio pre-reproductivo, (los que se encontrarían a mayor profundidad) y los individuos juveniles mas someros esperando reclutarse el stock adulto (de mayores profundidades).
5. El stock adulto comienza su migración a través de los montes JF2, F3 y JF1 con fines alimenticios. Esto es corroborado con el desplazamiento temporal que sufre la CPUE y el esfuerzo de pesca entre estos 3 montes desde la costa a mar afuera (Fig. 4 y 5). De la misma forma, estos montes son los más someros del alineamiento de Juan Fernández, y acorde a la teoría de Lehodey et al (1994) existe una disgregación en tallas con respecto a la profundidad desde la superficie, pero también acorde a una distancia definida con respecto a la punta del monte. En este contexto, los montes JF1, JF2, JF3, son los mas someros y por lo tanto permitiría que el alimento y las agregaciones de alfonsino se encuentren también en aguas mas someras haciéndolos mas vulnerables a las pesca. De hecho estas son las zonas (JF1, JF2 y JF3) de mejores rendimientos dentro de los montes submarinos.
6. El stock adulto comienza a profundizarse haciendo más bajos los rendimientos en JF5 por disponibilidad.
7. El stock parental ya cerca de la reproducción comienza una migración hacia la costa para desovar en aguas profundas del talud continental. Esta es la parte más cuestionable y sin soporte que presenta este modelo. Solo tenemos como



hecho que las larvas de alfonsino no han sido encontrada sobre los montes submarinos por la expedición CIMAR 6.

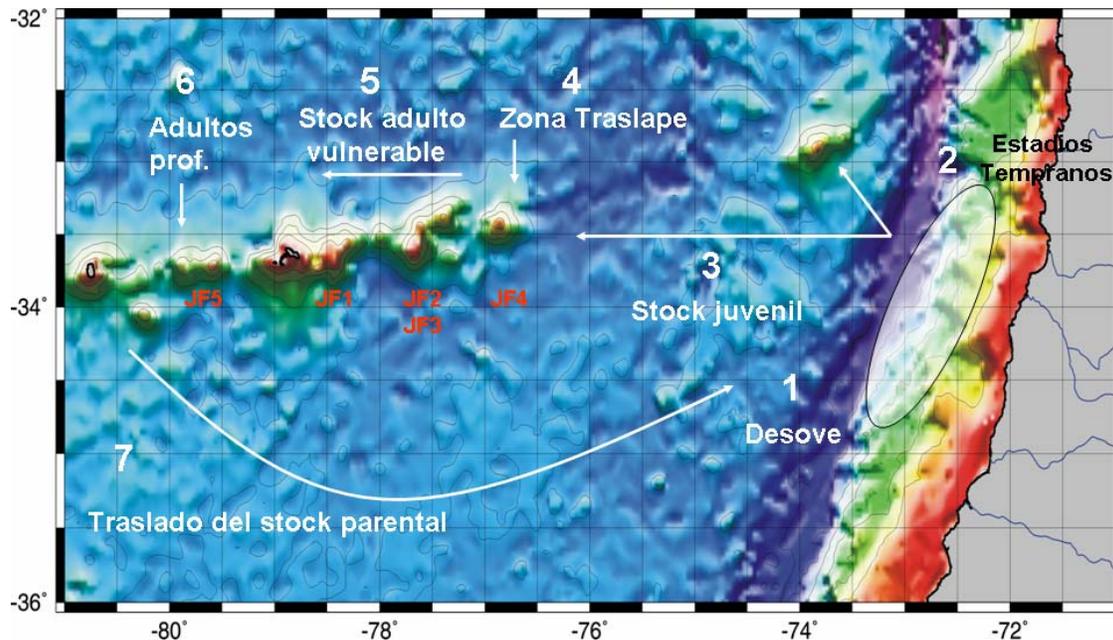


Figura 7. Modelo espacio temporal de historia de vida de alfonsino (Wiff *et. al.*, 2005).

#### 4.2.5.2. Evaluación indirecta

Una característica común a las historias de vida de especies de aguas profundas, son las bajas tasas de crecimiento, baja capacidad reproductiva, baja resiliencia poblacional y que alcanzan largos períodos de vida. Recientemente Large *et al.* (2003) realizan una revisión de los métodos de evaluación y manejo empleado en peces de aguas profundas en el Atlántico norte. Estos autores exponen que actualmente los métodos mayormente usados para evaluar este tipo de stock son los modelos de excedentes productivos y modelos de reducción de stock, entre otros. En este contexto y tomando en cuenta la biología del recurso alfonsino, se ha optado por un enfoque de modelo de reducción de stock propuesto y aplicado a la pesquería de Orange Roughy de Nueva Zelanda (Francis, 1992), adaptado a la biología y series de datos disponible para la pesquería de alfonsino en las costas chilenas.

El modelo de reducción de stock que se ha aplicado, básicamente es un modelo edad estructurado que da cuenta de la biomasa observada a través de los años, donde los aumentos en biomasa están dados por el crecimiento individual y reclutamiento al área de pesca observada y las disminuciones en biomasa están dadas por la mortalidad natural y por pesca a la que son sometidos los individuos en el área de observación. La elección de este modelo se basa en la biología reportada para otros

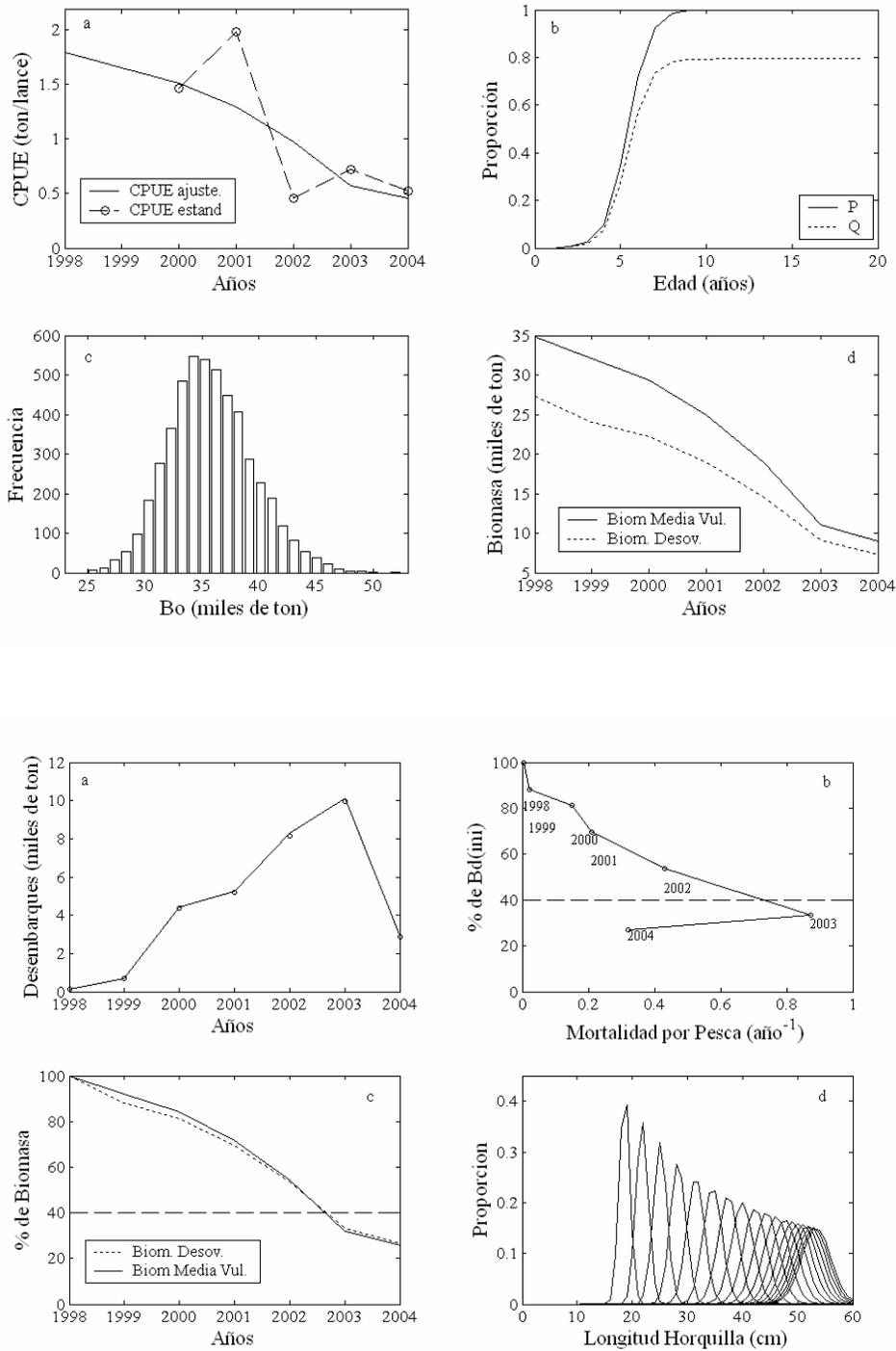


stocks de alfonsino y en parte observada para el alfonsino capturado en las costas chilenas.

En este contexto, en la literatura se señala que los alfonsinos podrían ocupar diferentes hábitats a lo largo de su vida, donde las larvas tienen una larga vida pelágica antes de reclutarse a la población que habita en aguas más profundas y estas son raramente observadas en la naturaleza (Mundy, 1990). Por otra parte, se ha demostrado que una vez reclutadas las larvas a la población, esta se subdivide en áreas vegetativas, donde los individuos crecerían hasta alcanzar la edad/talla de primera madurez y realizarían una migración para formar parte del stock reproductivo. El transporte entre estas zonas podría ocurrir a través de un sistema de corrientes. Alekseev et al. (1986) sugiere que las zonas reproductivas de alfonsino están localizadas al interior de giros oceánicos de meso-escala. Un patrón similar puede ser aplicado al stock de alfonsino de Nueva Caledonia (Lahodey et al., 1997). Si tenemos este mecanismo poblacional en mente para entender la biología poblacional del alfonsino capturado en las costas chilenas, podríamos señalar que la mayoría de la data disponible (aquella obtenida en los montes submarinos de Juan Fernández) refleja a solo una parte de la población total de alfonsino.

Debido a que hasta el momento no se dispone de claves talla-edad para el recurso alfonsino que nos permita reproducir una dinámica en edades, se modela y simula una clave talla-edad en base a los parámetros de crecimientos re-estimados desde Gili et al. (2002) y con un coeficiente de variación constante a través de las edades. De esta forma se modela la dinámica poblacional partiendo desde la edad 2 hasta la edad 19, siendo esta última la máxima edad encontrada por Gili et al. (2002). Se realizan los análisis por sexos combinados y suponiendo que los alfonsinos capturados en las costas chilenas pertenecen a un único stock. Para la calibración del modelo se utiliza la serie estandarizada de CPUE entre los años 2000 y 2004 con los criterios ya señalados. Los desembarques se obtienen de los registros oficiales del Servicio Nacional de Pesca entre 1998 y 2004. La biomasa hidroacústica 2003 proporcionada por Boyer *et al.* (2003), se toma como una restricción de borde en la solución del modelo.

Los principales resultados de este análisis se grafican en la **Fig. 8**, en las que se observa que la biomasa media vulnerable se ha reducido desde el inicio de la explotación desde 35.000 ton a 9.000 ton (una reducción de un 74% de la biomasa original o virginal), en tanto que la biomasa desovante ha seguido una tendencia similar, reduciéndose de 27,000 ton a 7,000 ton en 2004. La mortalidad por pesca se ha incrementado continuamente por sobre  $0,8 \text{ año}^{-1}$  en 2003, y aún cuando en 2004 se redujo a  $0,3 \text{ año}^{-1}$ , se encuentra en un nivel de riesgo para la sustentabilidad de la pesquería y la conservación del recurso.



**Figura 8.** Indicadores relevantes del recurso derivados de la evaluación indirecta. Fuente: Wiff *et. al.* (2005).



#### 4.2.5.3. Evaluación directa

En el marco del proyecto FIP 2005-13 “Evaluación Hidroacústica y TS de Alfonsino y Orange Roughy”, se efectuaron siete cruceros de investigación entre mayo y septiembre de 2005, con el objeto de estimar la abundancia y biomasa de orange roughy y alfonsino. El área de estudio se acotó a los montes submarinos adyacentes al Archipiélago Juan Fernández (JF1, JF2, JF3 y JF4), a dos montes del sector Bajo O’Higgins (BO1 y BO2) y a un monte submarino en el sector Punta Sierra (PSI). Niklitschek *et. al.* (2005).

Los cruceros de investigación se efectuaron con dos naves pesqueras industriales debidamente equipadas. El muestreo acústico fue de carácter semi-aleatorio estratificado, basado en transectas perpendiculares a las isolíneas de profundidad en los estratos 300 – 600 m en alfonsino. Niklitschek *et. al.* (2005).

La biomasa preliminar de alfonsino se estima en 19.400 toneladas, observándose alfonsino solamente en los montes JF1, JF2 y JF3. Cabe destacar que el monte JF5 no fue evaluado. En la siguiente Tabla se muestran las biomásas estimadas por monte:

Monte	Biomasa (t)	CV
JF1	9.900	0,39
JF2	9.500	0,32
JF3		
JF4	10	7,13
BO1		
BO2		
Total	19.410	0,25

Fuente: Niklitschek *et. al.* (2005)

Debido a la incerteza existente sobre el valor medio de fuerza de blanco y su relación con la talla, entre otras variables relevantes, estos resultados deben considerarse como estimaciones de abundancias relativas, susceptible de ser transformada en abundancia absoluta en la medida que se genere información relevante para tal efecto Niklitschek *et. al.* (2005).

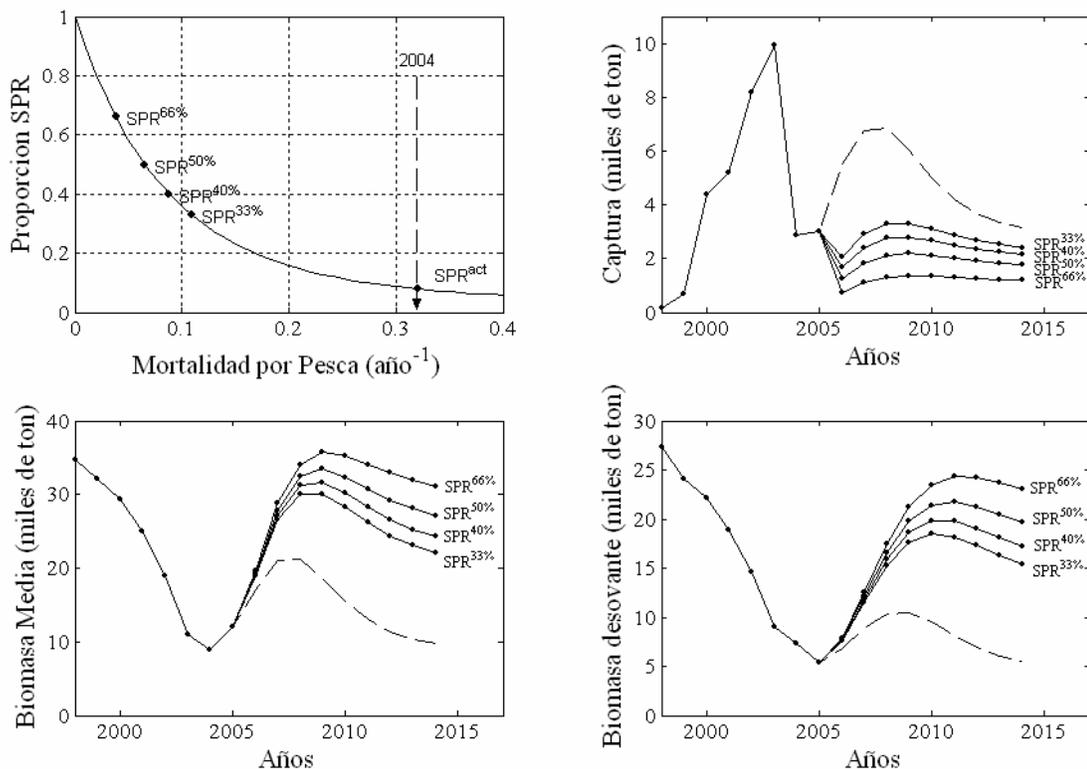
#### 4.2.5.4. Diagnóstico

Debido a las características de historia de vida de alfonsino y disgregación espacial marcada a lo largo de las etapas de vida, es poco probable que pueda encontrarse bajo una sobrepesca por crecimiento. En este contexto, se presentan analizados puntos de referencia biológicos (PBR) basados en el porcentaje de biomasa que tendería



bajo cierta mortalidad por pesca, en comparación con la biomasa desovante virginal en estado estable. Desde este punto de vista, comúnmente es usado el PBR referente a la biomasa desovante por recluta (SPR).

En la Figura 17 se presenta los resultados los resultados asociados con la ubicación relativa de la mortalidad por pesca respecto de los PBR, así también como las proyecciones de mediano plazo de las biomazas y las capturas. En este sentido y condicionada a la dinámica analizada y a la información que ha sido empleada, es posible señalar que el estatus de alfonsino al año 2004 es de sobre-explotación toda vez que se ha llegado al 27% de la biomasa virginal, valor muy consistente con la reducción que sugiere la caída de la CPUE 2001-2004 y que llega a un 25%. Este escenario pudiera configurarse en sobrepesca por reclutamiento dado que además la mortalidad por pesca (F) 2004 supera significativamente un criterio considerado límite como es el FSPR 33% (Gabriel & Mace, 1999). Se puede señalar que cualquiera de los PBR analizados haría aumentar las biomazas en el mediano plazo, en concomitancia con una disminución de las capturas **Fig. 9**).



**Figura 9.** Puntos biológicos de Referencia (PBR) basados en la biomasa desovante por recluta (SPR) y proyecciones de mediano plazo y trayectorias proyectadas para la mediana de las capturas, biomasa media y biomasa desovante. La línea punteada indica la trayectoria "status-quo" dada la mortalidad por pesca 2004.



Con estos antecedentes y considerando la incertidumbre en las estimaciones y proyecciones, se establecieron las distribuciones de probabilidad de la CTP para el año 2006. Los cuantiles de las distribuciones se entregan en la Tabla siguiente, de la cual es posible comentar que bajo una política que permita en el largo plazo salvaguardar el 40% de la biomasa desovante virginal, la captura biológicamente aceptable para el año 2006 oscila entre 1.000 y 1.700 toneladas bajo diferentes niveles de riesgo de sobrepasar dicha política.

Capturas Biológicamente Aceptables (CBA) 2006 bajo diferentes  
PBR analizados y porcentaje de riesgo.

Riesgo %	F <sub>SPR66%</sub>	F <sub>SPR50%</sub>	F <sub>SPR40%</sub>	F <sub>SPR33%</sub>
10	440	741	988	1,206
20	539	909	1,212	1,480
30	617	1,041	1,387	1,694
40	685	1,154	1,538	1,878
50	754	1,271	1,694	2,068



## V. OBJETIVO Y ESTRATEGIA DE EXPLOTACIÓN

Considerando que la biomasa al 2004 con respecto a la biomasa virginal se encuentra reducida a un 27% (Fig. 16) y que la mortalidad por pesca ( $F$ ) 2004 es mucho más alta que el  $F$  al SPR 33% (Fig. 17), la situación del stock de alfonsino es de sobrepesca. En este contexto, Gabriel & Mace (1999) señalan que el SPR al 40% puede ser señalado como un proxy del nivel de mortalidad por pesca ( $F$ ) en el máximo rendimiento sostenible, mientras que el SPR al 30% puede ser señalado con el límite de la sobrepesca por reclutamiento en aquellos stock con poca información o en los que se crea tengan baja resiliencia, tal como se piensa en alfonsino.

Morato et al., (2004), basados en las características ecológicas y de historia de vida señalan que los peces que habitan los montes submarinos son los de mayor vulnerabilidad en comparación a otros ecosistemas. Las características biológicas y etológicas que contribuyen a esta extrema vulnerabilidad incluyen una larga historia de vida, madurez sexual tardía, baja tasa de crecimiento, baja mortalidad natural y alta vulnerabilidad al arte de pesca debido al comportamiento de agregación de estas pesquerías. Estos autores generan un ranking de vulnerabilidad de especies de distintos ecosistemas basados en las características antes mencionadas. Este ranking es liderado por Orange Roughy (OR) seguido muy de cerca por especies de alfonsinos (aquellos del género *Beryx* sp.). Mas que estas especies se asemejen en sus características de historias de vida (pensando que OR es una especie con características biológicas extremas para aguas profundas), el ranking de vulnerabilidad las asemeja por las características de agregación, arte de pesca usado y repuesta conductual a la pesca.

Por otra parte Beddington & Kirkwood (2005), en un novedoso análisis de las características de historia de vida generan isoclinas de máxima mortalidad por pesca que podrían soportar los stock de peces explotados. Tomando las características de historia de vida de alfonsino podemos señalar que bajo el análisis de Beddington & Kirkwood (2005) esta especie en aguas chilenas tendría un  $F_{max}$  entre 0.1 y 0.2 año<sup>-1</sup>. Al analizar las trayectorias de las mortalidades por pesca (Fig. 16b) podemos señalar que este umbral descrito por Beddington & Kirkwood (2005) ha sido superado y en particular la mortalidad por pesca entre los años 2001 y 2003 fueron las que llevaron la población al actual nivel de sobrepesca.

Dado lo anterior, es claro que el estatus del recurso es de sobreexplotación, debido a que las tendencias estimadas en los análisis indirectos así lo demuestran. Sin embargo, los resultados de la evaluación directa muestran niveles de magnitud de



biomasa superiores a los estimados indirectamente, ascendiendo a 19 mil toneladas en el sector del Archipiélago de Juan Fernández durante el presente año.

En este contexto, un nivel de mortalidad por pesca apropiado para este recurso, según lo discutido previamente, debiera encontrarse cercano a 0,1 (Beddington & Kirkwood ,2005). Por otro lado, un proxy del rendimiento sostenido viene a estar dado por un nivel de mortalidad por pesca equivalente a la mortalidad natural bajo el escenario de pesquerías y/o recursos en que se disponga de poca información, el que puede ser penalizado por efectos de incertidumbre. En este caso, al considerar el resultado de la evaluación directa como verosímil, y al castigar la mortalidad natural en un equivalente al coeficiente de variación del estimado acústico, se estima una captura biológicamente aceptable de  $0,23 \cdot 0,60 \cdot 19.410 = 2.677$  toneladas para el año 2006. Esto bajo los supuestos y restricciones que correspondan.

Finalmente, atendiendo la baja resiliencia del recurso, al estatus del recurso y a los antecedentes expuestos, el objetivo de conservación que se plantea es mantener y/o recuperar los actuales niveles de biomasa media explotable en el corto y mediano plazo, conjugando un adecuado nivel de actividad extractiva.



## VI. CUOTA DE CAPTURA 2006

Considerando los análisis expuestos y el objetivo de conservación, se recomienda para el año 2006 una cuota global anual de captura de 2.700 toneladas.

Atendiendo la carencia de piezas de información científica para una mejor comprensión de la dinámica del recurso, se hace necesario reservar el máximo legal de la cuota global anual de captura con fines de investigación; esto es un 5% de dicha cuota.

Al mismo tiempo, se hace necesaria la reserva de una fracción como fauna acompañante de otras pesquerías en donde el alfonsino aparece frecuentemente como fauna acompañante, por lo que el fraccionamiento propuesto de la cuota 2006 es el siguiente:

- o Cuota objetivo de la pesquería: 2.330 ton
- o Cuota como fauna acompañante: 235 ton
- o Cuota de investigación: 135 ton

Asimismo, el fraccionamiento temporal de la cuota de captura objetivo global anual de alfonsino, según lo establecido en la LGPA, se fraccionará en la misma proporción y temporalidad establecida para el presente año, es decir: 1.864 toneladas (80%) a ser extraídas ente enero y septiembre y 466 toneladas (20%) a ser extraídas entre octubre y diciembre.

Respecto a la captura de alfonsino como fauna acompañante, ésta podrá efectuarse en la pesca dirigida a:

- crustáceos demersales con red de arrastre, se recomienda establecer hasta un 5% en peso de alfonsino por viaje de pesca en relación a la especie objetivo
- peces demersales con red de arrastre, se recomienda establecer hasta un 2% en peso de alfonsino por viaje de pesca en relación a la especie objetivo.
- peces con espinel o palangre, se recomienda establecer hasta un 1% en peso de alfonsino por viaje de pesca en relación a la especie objetivo.



## VII. RECOMENDACIONES

En atención a los análisis efectuados y las conclusiones que de estos se derivan, se recomienda:

- Fijar una cuota global anual de captura para el año 2006 de 2.700 toneladas;
- Fraccionar dicha cuota en 2.330 ton como cuota objetivo, 235 ton como fauna acompañante y 135 ton con fines de investigación;
- Fraccionar la cuota objetivo temporalmente según lo indicado precedentemente y,
- Se recomienda que se hagan esfuerzos de investigación, y destinar la cuota reservada para este fin, conducentes a determinar el ciclo reproductivo de la especie y evaluar con mayor precisión la biomasa desovante del recurso, ya que de esto dependerá sustancialmente el estado del recurso y la potencialidad de explotación pesquera que ofrece.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Adachi, K., K. Takagi, E. Tanaka, S. Yamada and T. Kitakado. 2000.** Age and growth of alfonsino *Beryx splendens* in the waters around the Izu Islands. Fish. Sci. 66:232-240.
- Alekseev, F.E., E.L. Alekseeva, I.A. Trunov, V.I. Shlibanov. 1986.** Macroescala water circulation, ontogenetic geographical differentiation and population structure of alfonsino, *Beryx splendens* Lowe, in the Atlantic Ocean. Int. Counc. Explor. Sea. Comm. Meet. (Hydrog Comm: pelagic Fish. Comm.) C:10:1-16.
- Annala, J.H. (comp.). 1994.** Report from the Fishery Assessment Plenary, May 1994: stock assessments and yield estimates. Unpublished report held in MAF Fisheries Greta Point library, Wellington. 242 p. 27-31
- Annala, J.H., K.J. Sullivan, and C.J. O'Brien. (comps) 2000.** Report from the fishery Assesment Plenary, May 2000: stock assesment and yield estimates.495 pp. (Unpublished report held in NIWA Library, Wellington).
- Annala, J.H., Sullivan, K.J., O'Brien, C.J., Smith, N.W.McL., and Grayling, S.M. (Comps.) 2003:** Report from the Fishery Assessment Plenary, May 2003: stock assessments and yield estimates. pp 40-47. (Unpublished report held in NIWA library, Wellington.)
- Anon. 2004.** Situación de la pesquería de alfonsino. Estud. y Docs. N°08/04, Primer Informe de Avance, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 121 pp.
- Beverton, R.J.H., and Holt, S.J. 1959.** A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature and the relation to growth and other physiological characteristics. In Ciba Foundation colloquia in ageing. V. The lifespans of animals. Churchill, London, p:142-177.
- Beddington J.R., & G.P. Kirkwood. 2005.** The estimation of potential yield and stock status using life-history parameters. Phil. Trans. R. Soc. B. 360: 163-170.
- Niklitschek E., Boyer, D., Merino R., Cornejo J., Hernández H., Nelson J., y P. Toledo. 2005.** Evaluación hidroacústica y TS de alfonsino y orange roughy. Estimación preliminar de biomasa de alfonsino. Informe CT 05-012. Informe parcial proyecto FIP 2005-13.
- Boyer, D., E. Niklitschek, I. Hampton, J. Nelson, M. Soule, A. Lafon y H. Boyer. 2003.** Evaluación hidroacústica de biomasa de las principales agregaciones reproductivas de orange roughy *Hoplostethus atlanticus* (2003) en los montes submarinos adyacentes al Archipiélago de Juan Fernández (V región de Valparaíso). CEPES. Informe CT 0.3-12.
- Busakhin, S.V. 1982.** Systematic and distribution of the family Berycidae (Osteichthyes) in the world ocean. J. Ichthyol. (USSR).22(6):1-21.
- Charnov, E.L. 1979.** Natural selection and sex change in Pandalid shrimp: test of the life history theory. Am. Nat. 113: 715-734.
- Charnov, E.L. 1993.** Life History Invariants. Oxford Univ. Press, London, 167 pp.
- Charnov, E.L., and Berrigan, D. 1993.** The M/k ratio is the same for fish and reptiles. Am. Nat.



142:707-711.

**Chen, Y., P.A. Breen and N.L. Andrew. 2000.** Impacts of outliers and mis-specification of priors on Bayesian fisheries-stock assessment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 57: 2293-2305.

**Dubochkin, A.S. and A.N. Kotlyar. 1989.** On the feeding of alfonsino (*Beryx splendens*). *J. Ichthyol.* 29(5):1-8. 1-8

**Dürr, J. and J.A. González. 2002.** Feeding habits of *Beryx splendens* and *Beryx decadactylus* off the Canary islands. *Fisheries Research* 54: 363-374.

**Ebert, T. 1975.** Growth and mortality in post-larval echinoids. *Am. Zool.* 15: 755-775.

**Francis, R.I.C.C. 1992.** Use of risk analysis to assess fishery management strategies: a case of study using orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) on Chatham Rise, New Zealand. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 49:922-30.

**Gabriel, W.L. and P. M. Mace. 1999.** A review of biological reference point in the context of the precautionary approach. NOAA. Tech. Memo, NMFS-F/SPO-40.

**Gálvez, M., H. Rebolledo, C. Pino, L. Cubillos, A. Sepúlveda y A. Rojas. 2000.** Parámetros biológico-pesqueros y evaluación de stock de besugo (*Epigonus crassicaudus*). Informe Final. Inst. Inves. Pesq. Talcahuano 110 pp.

**Galaktionov, G. Z. 1984.** Features of the schooling behavior of the alfonsina, *Beryx splendens* (Bericidae), in the thalassobathyl depths of the Atlantic Ocean, *J. Ichtyol.* 24(5): 148 – 151.

**Gálvez, M. 2002.** Interacción entre alfonsino y orange roughy. Subsecretaría de Pesca, Informe Técnico (R.Pesq.) N°55, 8 pp.

**Gálvez, M. 2003.** Suspensión temporal del acceso y límite de captura en pesquería de Alfonsino y Besugo. Subsecretaría de Pesca, Informe Técnico (R.Pesq.) N°20, 33 pp.

**Gili, R., L. Cid, H. Pool, Z. Young, D. Tracey, P. Horn y P. Marriot. 2002.** Estudio de edad, crecimiento y mortalidad natural de los recursos orange roughy y alfonsino. Informe Final, Proyecto FIP N°2000-12, IFOP, 129 pp + anexos

**Golovan, A.A. and N.P. Pakhorukov. 1987.** Distribution and behavior of fishes on the Naska and Sala y Gomez submarine ranges. *J. Ichthyol.* 27(4):71-78.

**Heemstra, P.C. 1986.** Berycidae. p. 409-410. *In:* M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes.* Springer-Verlag, Berlin. 410

**Hilborn, R., E. Pikitch and M. McAllister. 1994.** A Bayesian estimation and decision analysis for an age-structured model using biomass survey data. *Fish. Res.* 19:17-30.

**Hilborn, R., P.J. Starr and B. Ernst. 2000.** Stock assessment of the northeast Chatham Rise orange roughy. WG-Deepwater-00/35. (Unpublished report held by the Ministry of fisheries. Wellington).



- Ikenouye, H. and H. Masuzawa. 1968.** An estimation of growth equation basing on the results of tagging experiments of the Japanese alfonsin fish. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 34(2):97-102.
- Ikenouye, H. 1969.** Age determination by otolith of a japanese alfonsin, *Beryx splendens*, with special reference to growth. *Journal of the Tokyo University of Fisheries* 55(2):91-98.
- Jensen, A.L. 1985.** Relations among net reproductive rate and life history parameters for lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 42:164-168.
- Jensen, A.L. 1996.** Beverton and Holt life history invariants result from optimal trade-off of reproduction and survival. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 53:820-822.
- Kotlyar, A.N. 1987.** Age and growth of alfonsino, *Beryx splendens*. *J. Ichthyol.* 27(2):104-111.
- Large, P.A. C. Hammer. O.A. Bergtad, J.D.M. Gordon and P. Lorance. 1999.** Deep-water fisheries of the Northeast Atlantic: II Assessment and management approaches. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 31:151-163.
- Lehodey, P. and R. Grandperrin. 1996.** Age and growth of the alfonsino *Beryx splendens* over the seamounts off New Caledonia. *Mar. Biol.* 125:249-258.
- Lehodey, P., R. Grandperrin and P. Marchal. 1997.** Reproductive biology and ecology of a deep-demersal fish, alfonsino, *Beryx splendens*, over the seamounts off New Caledonia. *Mar. Biol.* 128: 17-27.
- Lehodey, P., P. Marchal and R. Grandperrin. 1994.** Modelling the distribution of alfonsino, *Beryx splendens*, over the seamounts of New Caledonia. *Fish. Bull.* 92:748-759. 748
- Leon, M.E. y A. Malkov. 1979.** Estudio preliminar de la edad y crecimiento del *Beryx splendens* Lowe del Atlántico Centro-Occidental. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, (4):62-73.
- Mace, P.M. and M.P. Sissenwine. 1993.** How much spawning per recruit is enough?. In S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard [eds]. *Risk evaluation and biological reference point for fisheries management*. *Can. Sp. Pub. Fish. Aq. Sci.* 120:101-118.
- Marakov. 1998.** "Elusive alfonsino" *Fishing News International*. July 1998.
- Massey, B.R. and P.L. Horn. 1990.** Growth and age structure of alfonsino (*Beryx splendens*) from the lower east coast, North Island, New Zealand. *N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.* 24(1):121-136.
- Masuzawa, T., Y. Kurata, and K. Onishi. 1975.** Results of group study on population of demersal fishes in water from Sagami Bay to southern Izu Islands/population ecology of Japanese alfonsin and other demersal fishes. *Japan Aquatic Resources Conservation Association fishery research paper* 28. 105p \*In japanese. English translation held at Fisheries research Centre Library, MAF, P.O. Box 297, Wellington.
- Masuda, H., K. Amaoka, C. Araga, T. Uyeno and T. Yoshino. 1984.** The fishes of the Japanese Archipelago. Vol. 1. Tokai University Press, Tokyo, Japan. 437 p. (text) 108, pl. 94.



- Maul, G.E. 1986.** Berycidae. p. 740-742. *In:* P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. Vol. 2. 741-742
- Maul, G.E. 1990.** Berycidae. p. 626. *In:* J.C. Quero, J.C. Hureau, C. Karrer, A. Post and L. Saldanha (eds.) Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic (CLOFETA). JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris. Vol. 2. 626
- McAllister, M. and J. Ianelli. 1997.** Bayesian stock assessment using catch-age data and the sampling-importance resampling algorithm. *Can.J.Fish.Aquat.Sci.* 284-300.
- Mc Cullagh, P and J.A. Nelder. 1989.** Generalized linear models. Chapman and Hall, N.Y. 511 pp.
- Mertz, G., and Myers, R.A. 1998.** A simplified formulation for fish production. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*55:478-484.
- Mundy, B.C. 1990.** Development of larvae and juveniles of the alfonsins, *Beryx splendens* and *B. decadactylus* (Bericidae, Beryciformes). *Bull. Mar. Sci.* 46: 257-273.
- Morales-Nin, B., and S. Ralston. 1990.** Age and growth of *Lutjanus kasmira* (Forsk.) in Hawaiian waters. *J. Fish. Biol.* 36, 191-203.
- Nakamura, I., T. Inada, M. Takeda and H. Hatanaka. 1986.** Important fishes trawled off Patagonia. Japan Marine Fishery Resource Research Center, Tokyo. 369 p. 168
- Ojima, Y. and T. Kikuno. 1986.** A heteromorphic chromosome of *Beryx splendens*, Berycidae (Pisces). *Proc. Jap. Acad. Ser. B* 62:317-320.
- Parin, N.V., A.N. Mironov and K.N. Nesis. 1997.** Biology of the Nazca and Sala-y-Gomez submarine ridges, an outpost of the Indo-West Pacific fauna in the Eastern Pacific ocean: composition and distribution of the fauna, its community and history. *Advances in Marine Biology* 32:145-242.
- Paxton, J.R. 1999.** Berycidae. Alfonsinos p. 2218-2220. *In:* K.E. Carpenter and V.H. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the WCP. Vol. 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). FAO, Rome.
- Pequeño, G. 1989.** Peces de Chile. Lista sistemática revisada y comentada. *Rev. Biol. Mar., Valparaíso*, 24(2):1-132.
- Punt, A.E., T.I. Walter., B.L. Taylor, and F. Pribac. 2000.** Standardization of catch and effort data in a spatially-structured shark fishery. *Fish. Res.* 45:129-145.
- Quinn, T.J. and R.B. Deriso. 1999.** Quantitative fish dynamics. Oxford University Press. New York – Oxford. 542 p.
- Rico, V. J.M. Lorenzo, J.A. Gonzalez, H.M. Krug, A. Mnedonca, E. Gouveia and M. Afonso Dias. 2001b.** Age and growth of the alfonsino *Beryx splendens* Lowe, 1834, from the Macaronesian Archipelagos. *Fisheries Research* 49 (3) : 233-240.



- Rico, V., J. Lorenzo, J. Santana y J. González. 2001a. Edad y crecimiento del besugo americano *Beryx splendens* Lowe, 1834 (Osteichthyes, Berycidae) en aguas de las islas Canarias. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 17(1-2): 121 – 128.
- Roa, R., and Quiñones, R.A. 1998. Theoretical analysis of the relationship between production per unit biomass and animal body size. *Oikos* 81:161-167.
- Roa, R. and R. Wiff. Instantaneous Production to Biomass Ratio I. Relation to Beverton & Holt Invariants. Submitted
- Rosemberg, A., P. Mace, G. Thompson, G. Darcy, W. Clark, J. Collie, W. Gabriel, A. MacCall, R. Methot, J. Powers, V. Restrepo, T. Wainwright, L. Botsford, J. Hoening and K. Stokes. 1994. Scientific review of definitions of overfishing in U.S. Fishery Management Plans. NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO 17. 205 pp.
- Russel, F.S. 1931. Some aspects of the dynamic of populations important to the management of the commercial marine fisheries. *Bull. I-ATTC.*, 1(2): 25-56.
- Stocker, M. and R. Blackwel. 1988. Biomass and yield estimates for alfonsino in BYX 2 for the 1991-92 fishing year . N.Z. Fisheries Assessment Research Document 91/12. 12 p.
- Sullivan, P.J. 1992. A Kalman filter vapproach to Catch-at-Lenght Análisis. *Biometrics* 48: 237-257.
- Sullivan, P.J., H.L. Lai and V.F. Gallucci. 1990. A Catch-at-Length Analysis that incorporates a stochastisc model of growth. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 47: 184-198.
- Tascheri, R., J. Sateler, J. Merino, V. Ojeda, J. Olivares, R. Gili, R. Bravo, H. Miranda, C. Vera, L. Adasme y C. Bravo. 2001. Investigación situación pesquería demersal zona centro-sur, 2000. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP, 120 pp, 87 fig, 73 tablas.
- Tascheri, R., Z. Young, J. Sateler, J. Merino, J. González, E. Díaz, Y. Muñoz, V. Ojeda, J. Olivares, R. Gili, R. Bravo, M. Nilo y E. Palta. 2002. Investigación situación pesquería demersal zona centro-sur, 2001. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP.
- Tascheri, R., J. Sateler, J. Merino, O. Carrasco, J. González, E. Díaz, V. Ojeda, J. Olivares, R. Gili, R. Bravo y L. Cid. 2003. Investigación Situación Pesquería Demersal centro sur, 2002. Programa de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP, 309 pp. + Anexos.
- Tascheri, R. P. Galvez, J. Sateler, J. Merino, y J. González. 2005b. Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería Dermersal Centro-Sur y Aguas Profundas 2005. Sección I. Pesquerías de Aguas Profundas, 2005. Informe de Avance. Septiembre 2005. IFOP, 57 pp + Anexos.
- Tascheri, R. J. Sateler, V. Ojeda, J. Olivares, R. Vega, R. Wiff, M. Montecinos, L. Cid, J. Merino, J. González, C. Toledo y E. Palta. 2004. Investigación Situación Pesquería Demersal Zona Centro-Sur, 2003. Programa de Seguimiento del Estado de Seguimiento de las Principales Pesquerías Nacionales. Informe Final. IFOP, 270 pp + Anexos.



**Tascheri R., J. Sateler, J. Gonzalez, V. Catasti, Z. Young, J. Saavedra, J. Olivares, C. Toledo, E. Palta & F. Contreras. 2005a.** Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Pesquería Demersal Zona Centro - Sur, 2004. Informe Final Fase II. 257p. + Anexos.

**Uchida, N. and T. Tagami. 1984.** Groudfishes fisheries and research in the vicinity of seamounts in the North Pacific Ocean. *Mar. Fish. Rev.*, 46(12): 1- 17.

**Williams, D., and B.C. Bedford. 1974.** The use of otoliths for age determination. In: Bagenal, T.B. (Ed.), *The Ageing of Fish*.win Brothers. Surrey, pp. 114-123.

**Wiff, R. 2003.** Extensión teórica de la razón producción a biomasa y el desarrollo de una aplicación en producción secundaria. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Mención Pesquerías, Universidad de Concepción. 80 pp.

**Wiff. R. and R. Roa.** Instantaneous Production to Biomass Ratio II. Estimation of Production. Submitted

**Wiff, R. 2004.** Investigación CTP Alfonsino y Besugo, Fase I. Informe Final. IFOP, Valparaíso, julio 2004. 55 pp.

**Wiff, R., Roa R., y R. Tascheri. 2005** Investigación y evaluación de stock y CTP Alfonsino, 2006. Pre-Informe Final. IFOP, Valparaíso, Octubre 2005. 53 pp.



## IX. ANEXO – FICHA TÉCNICA

Ficha Pesquera N° 04  
Noviembre - 2005



### ALFONSINO

*Beryx splendens* (Lowe, 1834)

#### I. ANTECEDENTES DEL RECURSO

##### *Antecedentes biológicos*

Familia	Berycidae
Orden	Beryciformes
Clase	Actinopterygii
Hábitat	Bentopelágico
Alimentación	Eufausidos ( <i>E. mucronata</i> ) como ítem dominante, pequeños crustáceos, cefalópodos y peces.
Tamaño máximo (cm)	62 cm LH, año 2002
Talla modal (cm)	37 cm LH (machos); 39-41 cm LH (hembras) en año 2003
Longevidad (años)	19 años
Edad de reclutamiento	No determinada

##### *Ciclo de vida*

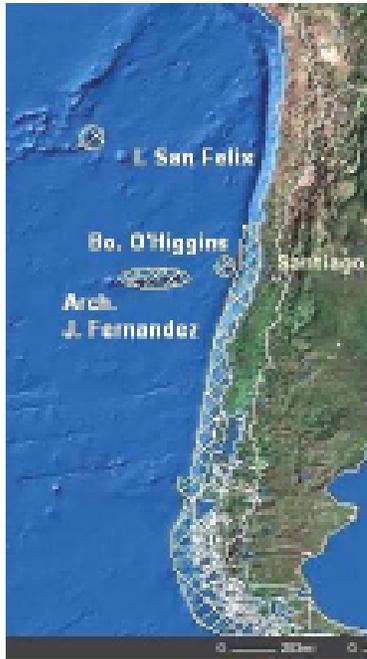
Pocos estudios se han realizado sobre esta especie en Chile que permitan caracterizar su ciclo de vida; aunque en términos generales debiera ser el asociado a especies de ambiente profundo y su ciclo debiera estar limitado al área inmediata alrededor de estas zonas. El Alfonsino es una especie relativamente longeva que habita de preferencia en la columna de agua sobre montes submarinos cercanos al área del Archipiélago de Juan Fernández. Aun no es claro si los alfonsinos presentes en Chile constituyen una sola unidad de stock o las unidades de stock están asociadas a los procesos oceánicos adyacentes a cada monte submarino. Los ejemplares son de crecimiento lento y estadísticamente diferentes entre machos y hembras, llegando a vivir hasta 19 años.

Los alfonsinos capturados en las cercanías del Arch. de Juan Fernández presentan una alimentación preferentemente zooplancctófaga, siendo los eufausidos (*E. mucronata*), el ítem presa dominante. Independientemente de la longitud del alfonsino, el grupo crustáceos siempre está presente en su dieta. No obstante, hay una tendencia al consumo de presas de mayor tamaño (cefalópodos y peces) a medida que incrementa la longitud del alfonsino. Aparentemente, la composición de la dieta de alfonsino es dependiente de las migraciones verticales de sus presas.

Aparentemente la reproducción se produce en verano en las mismas zonas donde es capturado, pero a profundidades diferentes, por lo que existirían migraciones verticales de Alfonsino con fines reproductivos. Sin embargo, los aspectos reproductivos de los alfonsinos que habitan aguas chilenas son desconocidos pues no se han logrado capturas de ejemplares maduros o en proceso de desove.



### ***Distribución geográfica***



**Distribución a nivel mundial:** Desde una perspectiva mundial, el Alfonsino es una especie bentopelágica que habita desde los 25 m hasta los 1.300 m y su distribución está asociada a aguas marinas templadas y tropicales de todos los océanos.

**Distribución a nivel nacional:** Los registros de desembarque indican la presencia principalmente sobre los montes submarinos ubicados en el archipiélago de Juan Fernández ( $33^{\circ}15'S$  -  $34^{\circ}00'S$  y  $76^{\circ}30'W$  -  $74^{\circ}00'W$ ), en las zonas de Bajo O'Higgins y Punta Sierra. También se encuentra, en menor densidad, en la zona continental desde la IV a la XII Región, informándose también registros al WNW de Isla San Félix ( $25^{\circ}50'S$  y  $82^{\circ}50'W$ ).

**Distribución batimétrica:** asociada al talud y montes submarinos entre 300 y 850 m. Las mayores concentraciones están entre 450 y 500 m.

**Distancia media de la costa:** La principal zona de pesca de Alfonsino se ubica en las cercanías del Arch. de Juan Fernández, y esta a una distancia de 356 mn al Oeste del puerto de San Antonio.

## **II. ANTECEDENTES LEGALES**

### ***Aspectos legales y medidas de regulación vigentes***

#### **Unidad de pesquería:**

Corresponde al Mar Territorial y Zona Económica Exclusiva, continental e insular, por fuera del área de reserva artesanal, entre la I y XII Regiones (Decreto exento N° 644 de 2004).

#### **Régimen de acceso:**

Las unidad de pesquería de Alfonsino se encuentra declarada en estado y régimen de Plena Explotación (D. Ex. N°644 de 2004), y no está sujeta a la medida de Límite Máximo de Captura por Armador.

### ***Medidas de administración vigentes***

#### **1. Cuotas de captura:**

La cuota global anual de captura de Alfonsino para el año 2005, al interior de su unidad de pesquería, es de 3.000 ton divididas en 150 ton para fines de investigación, 213 ton para fauna acompañante y 2.637 ton como especie objetivo. (D. Ex. N° 1026 de 16 de diciembre de 2004).



## 2. Asignaciones:

En la pesquería de Alfonsino no se han efectuado asignaciones entre el sector industrial y artesanal, ni al interior de cada sector.

## 3. Cierre de acceso

En la actualidad, se mantiene cerrado el acceso a la flota industrial por un año (hasta el 21 de agosto de 2005) a la unidad de pesquería del recurso Alfonsino, I a XII Región, mediante el D. Ex. N° 952 de 28 de julio de 2005. Como consecuencia de lo anterior, mediante la Res. Ex. N° 2.407 de 1 de agosto de 2005, se encuentran suspendidas transitoriamente por un año, las inscripciones en los registros artesanales categoría pescador artesanal, en la sección de la pesquería de Alfonsino, en las regiones I a XII.

## 4. Vedas:

Actualmente no existe ninguna veda para este recurso.

## 5. Artes de pesca:

Actualmente no existen restricciones a los artes de pesca utilizados para capturar este recurso.

## 6. Talla mínima legal

Actualmente no existe ningún tamaño mínimo de captura y/o desembarque para este recurso

## 7. Porcentaje de fauna acompañante:

En la pesca de Alfonsino, industrial o artesanal, con cualquier arte o aparejo de pesca, no está regulada la incidencia de fauna acompañante.

## 8. Áreas de perforación:

No existen autorizaciones (áreas de perforación) transitorias para la flota industrial que opera en el Alfonsino, en el área de reserva artesanal.

## III. CUOTAS DE CAPTURA Y DESEMBARQUES:

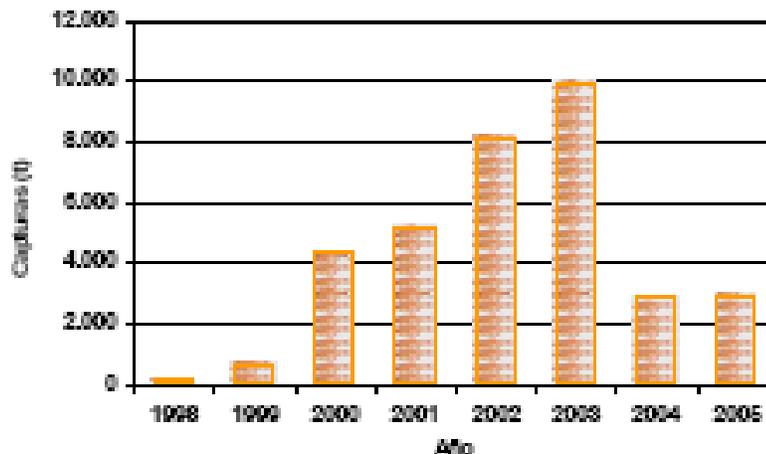
Los primeros registros oficiales de desembarque de alfonsino se informan en 1989, y correspondieron a 47 ton extraídas por la flota industrial y desembarcadas por puertos de la X Región (30 ton) y XI Región (17 ton). Posteriormente, para el período 1989-1997, los desembarques de alfonsino fueron irregulares, con un promedio de 12 ton/año, destacándose que en 1996, se registró el desembarque de 1 ton por la flota artesanal.

Puede decirse con propiedad que la pesquería de alfonsino comenzó en 1998, año en el cual se desembarcaron oficialmente por la flota industrial 144 ton, capturadas en aguas internacionales. Posteriormente, los desembarques de alfonsino experimentaron un fuerte crecimiento, incrementándose en casi un 1.300% entre 1999 y 2003. El 22 de agosto de 2003, la Subsecretaría de Pesca decide aplicar el artículo N°20 de la LGPA, fijando un límite de captura y desembarque de 5.002 ton (4.277 ton como especie



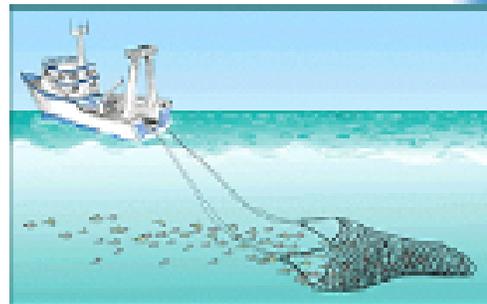
objetivo) por el lapso de un año. Posteriormente, el 7 de octubre de 2003 el Servicio Nacional de Pesca informa que en conformidad al volumen desembarcado, se ha completado el límite de captura antes indicado, por lo cual se deberá suspender la extracción de alfonsino. Finalmente, a partir del 21 de agosto de 2004 se fija una cuota global hasta fin de año de 2.130 ton, desembarcándose un total para ese año de 2.860 toneladas. A noviembre del año 2005 la cuota global anual de captura esta prácticamente copada con un desembarque preliminar de 2.953 toneladas.

Las capturas de este recurso se efectúan principalmente en el área del Archipiélago de Juan Fernández, y se desembarcan por el puerto de Talcahuano.



#### IV. ARTES Y APAREJOS DE PESCA

**Red de arrastre:** Utilizada por la flota industrial. Las redes de arrastre demersales que se utilizan son de 4 paneles. Estas redes tienen aproximadamente 52 m de relinga superior, 12,1 m de relinga en el panel lateral y 31,3 m de relinga o borlón en el panel inferior. La longitud total de la red es de 65,42 m, con una longitud de túnel y cogo de 28 m. El diseño contempla alas cortas, lo que la hace especial para fondos duros. Esta construida en PE, a excepción de las alas que son de PA. Los tamaños de malla en el cabezal superior e inferior son de 250 mm con diámetro de hilo de 6 a 4 mm. Los tamaños de malla de los paños medios del panel superior fluctúan entre 250 y 165 mm, mientras que los paños del belly tienen tamaños de malla de 165 mm. El cabezal de la red y los bellys están reforzados con doble malla de diámetro de hilo cada una de entre 3 y 4 mm.



#### V. USUARIOS DURANTE EL AÑO 2005

Actualmente no existen autorizaciones de pesca sobre Alfonsino para embarcaciones artesanales, siendo por lo tanto la pesquería de carácter eminentemente industrial. La flota que dispone de autorizaciones de pesca de Alfonsino esta compuesta por 81 naves con un TRG acumulado de 44.133 ton.



De las 81 naves autorizadas, sólo 42 lo pueden hacer en el área del Arch. de Juan Fernández; sin embargo, muchas de estas naves autorizadas con red de arrastre son naves doble propósito o cerqueras, que actualmente no se encuentran acondicionadas para efectuar faenas con redes de arrastre, por lo que constituyen parte del esfuerzo potencial. El esfuerzo de pesca real históricamente ha sido efectuado por 9 naves, que en el período 1997-2005 han efectuado más del 95% de los desembarques de Alfonsino.

## VI. PROYECTOS DE INVESTIGACION ASOCIADOS A LA ADMINISTRACION

- Seguimiento Pesquería Demersal Centro-Sur y Aguas Profundas: Levantamiento y análisis de información biológica, pesquera y comercial de los recursos demersales en la zona centro-sur del país y de recursos de recursos de aguas profundas (IPOP)
- Evaluación de stock y estimación de CTP: Diagnostico del estado de explotación del recurso y determinación de su CTP (IPOP)

## VII. PROCESAMIENTO Y MERCADO

### 1. Productos:

Evolución de la Producción de Alfonsino (Toneladas)

Producto/Año	2002	2003	2004	Rendimiento Promedio(%) 2004
Congelados	2.189	3.472	1.032	51,2%
Fresco Refrigerado	130	3	0	
Otros	0	0	0	

### 2. Comercialización:

Evolución de las Exportaciones de Alfonsino por Línea de Producción

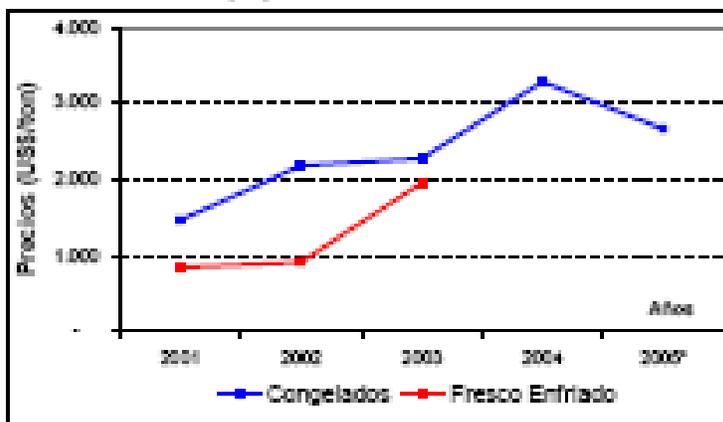
AÑO		2003	2004	2005*
Congelados	Valor (miles US\$)	10.100	3.199	24
	Volumen (toneladas)	4.441	973	9
Fresco Refrigerado	Valor (miles US\$)	9	-	-
	Volumen (toneladas)	5	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS.  
\* Cifra provisional a Agosto 2005



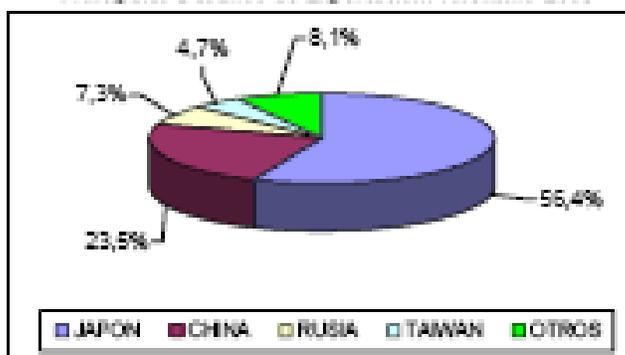
### 3. Precios:

Evolución de Precios de Principales Líneas de Producción. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS



### 4. Principales mercados de destino:

Principales Destinos de Exportación: Alfonso 2003



Participación y Variación de los Principales Destinos de Exportación en 2003. Fuente: Elaboración propia en base a información de ADUANAS

País	% Participación al total Exportado (Volumen)	Variación respecto al año anterior
Japón	56,4%	-74,1%
China	23,5%	-67,4%
Rusia	7,3%	173,1%
Taiwan	4,7%	-
Otros	8,2%	-63,7%