



Ministerio de Economía,  
Fomento y Turismo  
120047813

ORD.: N°U 9164 \*11.11.2013

ANT.: 1) D.S. N° 49, de 2013, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.  
2) Ord. IFOP/DIP/N° 229/2013/DIR N° 720  
3) Informe de evaluación externa

MAT.: Adjunta informe de evaluación externa

Santiago,



**DE : TOMÁS FLORES JAÑA**  
Subsecretario de Economía y Empresas de Menor Tamaño

**A : JOSÉ LUIS BLANCO**  
Director Ejecutivo del Instituto de Fomento Pesquero

Por medio del presente, adjunto remito a Ud., la evaluación externa del segundo informe (final) del proyecto "**Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables en anchoveta centro-sur, año 2014**", que integra el programa de investigación básica o permanente para la regulación pesquera y de acuicultura.

En el informe se señalan observaciones que deberán ser corregidas en el informe pre-final que será entregado en el mes de marzo de 2014.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

**TOMÁS FLORES JAÑA**  
Subsecretario de Economía y  
Empresas de Menor Tamaño



TFJ/CFS  
Distribución

1. Destinatario
2. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (incluye informe)
3. Gabinete Subsecretario de Economía
4. División Jurídica.
5. Carla Falcón
6. Departamento Administrativo.
7. Oficina de Partes.

## Informe de evaluación técnica de proyectos del programa de investigación básica o permanente para la regulación pesquera y de acuicultura

### I. Antecedentes generales del proyecto

Título proyecto	Investigación del estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables en anchoveta centro-sur, año 2014
Tipo de informe	Segundo informe
Jefe de proyecto	M. José Zúñiga Basualto
Nombre del evaluador	Marcos Arteaga Vásquez
Fecha evaluación	21 de octubre de 2013

### II. Evaluación

#### 1) Aspectos formales

Aspecto	Contenido en el informe (sí/no)	Observaciones
Índice general	Sí	Debe ir en primer lugar
Resumen ejecutivo	Sí	
Objetivo general	Sí	
Objetivos específicos	Sí	
Antecedentes	Sí	
Metodología de trabajo	No	No aparece subtítulo "Metodología" en el informe.
Resultados	Sí	
Análisis y discusión de resultados	Sí	
Referencias bibliográficas	Sí	
Anexos	Sí	

#### Observaciones:

Se encuentra casi en su totalidad lo requerido respecto a aspectos formales. Sin embargo, la estructura del informe debe contener en primer lugar al índice general y además mencionar en él, el subtítulo que indique la sección de "Metodología de trabajo". Por otro lado, para la estructura del informe no se indica una sección de introducción, sí una de antecedentes, la cual está debidamente inserta en el informe.

- Figura 31 incorporar índices en el eje y

#### Referencias:

- Aguayo, 1978, no citado.
- Arteaga y Cubillos 2008, no aparece en el texto.
- Beverton & Holt 1957, no aparece en el texto.
- Cadima, 2003, no aparece en el texto.

- Canales, Wiff, Quiroz, 2011, no aparece en el texto.
- Castillo et al. 2011 y Castillo et al. 2013, no están en referencias.
- Cubillos et al 1998, Cubillos et al 2007, Cubillos et al 2001. no están en referencias.
- De Oliveira & Butterworth, 2004. no están en referencias.
- Doubleday, 1976. No citado en referencias.
- Gatica et al. 2007. No citado en referencias.
- Feltrim & Canales. 2009. No citado en referencias.
- ...
- ...
- SE SOLICITA REVISAR TODAS LAS REFERENCIAS Y SU RESPECTIVA INCORPORACIÓN EN EL INFORME.

## 2) Aspectos de contenido

### a) Desarrollo del proyecto

Objetivo específico n° 1: Implementar procedimientos de evaluación basados en protocolos científicos para la determinación del estatus de los recursos seleccionados con arreglo al nivel de conocimiento, información e incertidumbre correspondiente, conforme a estándares definidos por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura al efecto (DAP, 2013).

Grado de avance: el objetivo se encuentra cubierto respecto a lo propuesto en los términos de referencia. Se entiende que la información utilizada en la modelación corresponde al primer semestre de 2013. En cuanto a los niveles de ajuste hacia las piezas de información utilizadas en el modelo, éstos se observan de manera satisfactoria.

#### Observaciones:

- En el punto 4 se comunica el grado de avance (respecto a los datos utilizados en la modelación) que debe contener el segundo informe. En este contexto, se observa que las matrices de captura a la edad y pesos medios a inicios de año y a mitad del mismo no están informados, sino que al año 2013 se utiliza el mismo dato del año 2012. Para el segundo informe los términos de referencia hacen mención a utilizar la totalidad de la información al primer semestre.
- Respecto a los índices de abundancia empleados y los métodos y procedimientos utilizados para su obtención, no se observa a cabalidad en el informe, en el sentido de indicar y reseñar la metodología de los índices y de las matrices de abundancia a la edad de los cruceros acústicos de verano y otoño (claves edad talla). Si bien se observa una descripción de la historia de ambos cruceros y de los niveles de abundancia no se evidencia un resumen metodológico acerca de métodos para su obtención. Tampoco aparece en el anexo: "Reportes de las reuniones de trabajo bilaterales de recursos pelágicos 2012". En la figura 12, es necesario actualizar la Figura a las transectas utilizadas en el último proyecto, o bien indicar alguna modificación que hubieran experimentado estas en la historia del crucero. Lo anterior, considerando lo estándar del método a lo largo del tiempo y la utilización del índice. Finalmente, tampoco se reseña respecto del sesgo de

orilla y que impacto tiene esto en las estimaciones.

- La capturabilidad del crucero de otoño está en torno a 1 sujeto a una distribución a priori, lo que implica que el índice se considera altamente representativo de la biomasa explotable, mientras en el crucero de verano es un parámetro que puede ser estimado libremente por el modelo. En este punto, es necesario contar con escenarios alternativos con ambos parámetros libres. En efecto, tanto el crucero de verano como de otoño no cuenta con sesgo de orilla en la zona norte (V a VIII Región) lo que puede influir en las estimaciones de niveles de población explotable del stock.
- Las series de desembarques anuales oficiales fueron corregidos considerando los niveles de sobre-reportes. Se debe detallar la metodología de corrección del dato oficial, y además es necesario hacer extensiva la corrección a toda la serie de tiempo.
- Respecto al uso de ponderadores de información, es necesario indicar un escenario con mayor credibilidad a la biomasa acústica de otoño ( $cv=0.1$ ,  $cv=0.2$ ), dado que es el indicador que representa de manera más verosímil al stock explotable según se documenta en este informe. Por otro lado, sería importante informar un "cv" dependiente al año y no fijo a lo largo de los mismos, en el sentido que exista baja credibilidad en torno a indicadores en cierto período de tiempo. Tal es el caso de los desembarques para los años 1998 al 2001 donde existió una fuerte discrepancia en cuanto a las proporciones de especies desembarcadas y que fueron corregidas en este informe. Los términos de referencia hacen notar la necesidad de evaluar comparativamente el desempeño del modelo base con los modelos alternativos mediante técnicas gráficas simples u otros. En síntesis, es necesario análisis de sensibilidad de los supuestos.
- Los "QQplots" evidencian para el caso de MPDH y crucero de verano una tendencia fuera de la linealidad, lo que hace necesario explorar alternativamente otro análisis de residuos de manera de esclarecer cualquier señal autocorrelacionada o espuria.

Objetivo específico n° 2: Calcular los Puntos Biológicos de Referencia para el recurso Anchoveta V-X Regiones con la mejor información científica disponible, conforme a lo establecido por la Ley General de Pesca y Acuicultura, informando su incertidumbre asociada.

Grado de avance: En el contexto de reuniones técnicas se han realizado estimaciones preliminares de los PBRs de anchoveta. El refinamiento de los análisis y cálculos está supeditado a la consulta y discusión de los Comités Científicos Técnicos y otras sesiones de trabajo. En el informe se indican los PBRs solicitados en los términos de referencia, es decir, (MRS, BDMRS, FMRS, BDLímite, Flímite) y se establece el marco de referencia para la conservación de la especie bajo el marco de la Ley de Pesca y Acuicultura.

Observaciones:

- Regido por términos de referencias, el informe no contiene el método del cálculo de los PBRs de anchoveta. Este debe estar en su apartado correspondiente en la sección de metodología. En el informe no hay una descripción del método para satisfacer el objetivo, sino más bien este aspecto es abordado en el anexo y en los resultados. Se requiere que el informe cumpla con la estructura regida por los objetivos y los términos de referencia del proyecto. Se requiere la descripción del método de rendimiento por recluta en base semestral y análisis de equilibrio por recluta LP.
- Sería importante informar los resultados de los PBRs en relación a valores absolutos. En el sentido que se permita comparar los variables de estado y de flujo provenientes de la evaluación de stock.
- Respecto al desarrollo de un análisis crítico de los resultados obtenidos y su consistencia con estudios anteriores, es necesario considerar aquel PBR basado en el  $F60\% BDR_0$ , y que constituye una referencia altamente precautoria y utilizada durante muchos años en el manejo de la especie. Este Proxy debe ser comparado con el actual régimen de PBRs basados en el MRS.

Objetivo específico n° 3: Establecer el estatus actualizado para el recurso Anchoveta V-X Regiones, sobre la base de sus principales indicadores de estado y flujo, estimando la incertidumbre de estimación involucrada, empleando el mejor conocimiento e información disponible a la fecha de ejecución del estudio, acorde con los estándares definidos por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Grado de avance: La definición del estatus se encuentra establecido en referencia a la conservación del recurso (diagrama de fases). Están identificados y se calculan los Puntos Biológicos de Referencia requeridos según las bases de referencia del proyecto.

Observaciones:

- No se encuentra en el informe (sección metodología) los métodos para satisfacer el objetivo. No obstante, estos aparecen en los resultados y en los anexos, es necesario ceñirse a los términos de referencia en cuanto a estructura del informe.
- Es necesario clarificar cual será el marco metodológico definitivo de conservación. Es decir, si éste marco estará finalmente bajo una función S/R Ricker o BH.
- Si bien se menciona que El límite de colapso ( $20\%BD_0$ ) es adoptado sobre la base de referentes internacionales y que corresponden a proporciones de la biomasa virginal que varían entre el 10% y 20%, el valor no se menciona en el informe. Es pertinente incorporar en alguna tabla los PBRs (relativos y absolutos) mandatados en los términos de referencia. Por otro lado, tampoco se indica el valor de la Biomasa Total en el MRS. Por el contrario, el valor de F a partir del cual el recurso califica en sobrepesca es informado.

- No se hace alusión a la relación entre el estándar de pesquería “media” asignada en este informe y lo verosímil de los resultados encontrados en el objetivo.
- No se encuentran los análisis de excedentes productivos (comprometido en los resultados esperados de los términos de referencia)
- Respecto al RPR dinámico y considerando al primer informe, es dudoso que dado los niveles de F han disminuido importantemente los últimos dos años (por evidencia de la abundancia y disponibilidad) el indicador se encuentre en similar condición a la baja. Considerando lo anterior, este indicador debería ser más alto, aunque contradictorio a la condición actual de la anchoveta. Esto, además dado que los niveles de biomasa total y desovante se encuentran dentro del promedio de los últimos tres años. Al segundo informe, el RPD dinámico aumenta. Es probable que este indicador no refleje de buena forma la condición de la especie, no así el indicador de RPD virginal, el cual proviene en este estudio desde una estimación de biomasa virginal. Se sugiere buscar  $B_0$  desde enfoques de simulación al futuro con escenarios sin pesca y con la misma dinámica poblacional de la evaluación de stock histórica.
- Está pobremente explicado en los métodos (los cuales deben ser confinados a la sección de métodos en el informe) la fuerte dependencia de esta especie con la componente ambiental y la pertinencia de utilizar modelos de naturaleza denso-dependiente en la obtención de parámetros de status poblacionales. Es necesario solicitar al ejecutor que visualice métodos alternativos, en donde pueda la variabilidad ambiental estar asociada a los métodos propuestos.

Objetivo específico n° 4: Calcular los niveles de Captura Biológicamente Aceptable del recurso Anchoveta V-X Regiones, al año 2014, con su análisis de incertidumbre y riesgo asociado, debidamente informado en tablas de decisión, considerando las directrices de explotación establecidas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (DAP, 2013) o el Plan de Manejo o de Recuperación respectivo, según corresponda. Analizar estocásticamente las posibilidades de explotación de estos recursos en el mediano plazo y el riesgo de no alcanzar los objetivos de conservación, considerando la incertidumbre de estimación de sus indicadores y los probables estados de la naturaleza. Conforme a las directrices de explotación establecidas por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (DAP, 2013), o el Plan de Manejo o de Recuperación respectivo, según corresponda.

Grado de avance: Los resultados se ajustan a lo requerido para el segundo informe en relación a los términos de referencia. Se encuentra el análisis prospectivo bajo las diferentes estrategias de explotación relacionadas con la LGPA. La CBA es determinada considerando parcialmente la totalidad de la información a mitad del año 2013.

Observaciones:

- Del mismo modo que en otros objetivos, no aparece en la sección metodología los métodos empleados para la resolución del objetivo.

- Es necesario explicar las causas de la recuperación de la biomasa con las reglas de captura Fcte ( $F=F_{mrs}$  y  $F=F_{sq}$ ) en el tiempo  $t=1$  y  $t=2$ . Lo anterior considerando que son tasas de captura elevadas (en torno al  $F40\%BDR$ ) y la recuperación respecto al  $B_{mrs}$  es bastante optimista considerando el estado de colapso en el cual se encuentra el recurso reflejado en el indicador de RPD de este estudio. Es necesario informar el valor de reclutamiento medio al 2014 utilizado en la proyección.
- Respecto a la estrategia "Rampa" es necesario documentar esta regla de captura y la referencia de su utilización en otras especies similares. Sobre todo por la importante recuperación que genera la regla de captura considerando la  $B/B_{mrs}$  en la proyección. Sería importante informar la incertidumbre de la  $B/B_{mrs}$  bajo las distintas estrategias de explotación Fcte.

Objetivo específico n° 5: Informar el avance del Programa de Mejoramiento Continuo de la Calidad de la Asesoría Científica (PMCCAC) realizado durante el presente proyecto.

Grado de avance: Desde el anexo n°1 se observa una matriz de conocimiento donde se comunica el estado de conocimiento de la especie situándola en un estado intermedio del conocimiento. Dado que el Programa de Mejoramiento Continuo de la Calidad de la Asesoría Científica (PMCCAC) tiene como fin avances en la reducción de brechas en el conocimiento se observa lo siguiente:

Observaciones:

- Según los términos de referencias se pretende la entrega de un documento acerca de la PMCCAC para el mes de abril de 2014. Por lo tanto, y para efectos de este primer informe, aún no se encuentra definida la línea base del programa en cuestión, el cual pretende lograr y desarrollar propuesta de acciones, actividades, metas, plazos y condiciones que se consideren necesarios para lograr disminuir las brechas identificadas y los requerimientos para alcanzar los estándares de asesoría previamente definidos.

#### b) Plan de actividades

Grado de avance: Existe un importante cumplimiento respecto a los términos técnicos de referencia, salvo algunas actividades que son detalladas en el apartado de observaciones.

Observaciones:

Desde la tabla adjunta y según lo comprometido por IFOP, se encuentra gran parte las actividades propuestas considerando la entrega de este segundo informe.

	2013											2014						
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	
Revisión de datos	x	x	x	x	x	x	x	x	x			o					o	
Revisión de modelos			x															
Reunión bilateral		x			x		x						x					
Taller PBR			x															
Taller Evaluación					x													
Informe PBR					x													
Informe PMCCAC														x				
1er informe					x	x		x										
2do informe								x	x									
3er informe												o	s				o	

(el círculo y la abreviatura dentro del cuadro)

- En revisión de antecedentes y datos a utilizar, no se encuentra el análisis de esfuerzo pesquero propuesto en los términos técnicos de referencia. En el caso de no utilizar este indicador tendiente a la conformación de la CPUE u otro, es necesario explicar su desvinculación como indicador relativo al ajuste del modelo. Lo anterior, independientemente que en la matriz de conocimiento realizada en este estudio los indicadores de esfuerzo pesquero no fueron considerados con una alta credibilidad como pieza de información en la modelación.
- En la actualización de los antecedentes del recurso y su pesquería (biología y dinámica del recurso, estructura espacial del stock, entre otros), se observa que los indicadores asociados a tallas medias e IGS se encuentran actualizados al año 2012 lo cual sería pertinente que incorporen información del primer semestre. Considerando que para este informe se considera toda la data del primer semestre.
- Respecto al proceso de generación de los índices de abundancia en relación a la modelación se requiere mayor detalle en cuanto a la metodología para la obtención de estos índices (especialmente crucero de verano y otoño) junto con la metodología de las claves edad/talla utilizadas para la conformación de las estructuras de edades.
- En cuanto al estatus, se necesita describir en una tabla única lo solicitado en los términos de referencia, es decir (MRS, BDMRS, FMRS, BDLímite, Flímite) tanto en términos absolutos como relativos.

### 3) Base de datos

#### Observaciones/Comentarios:

- Respecto a los coeficientes de capturabilidad. No se menciona en el informe los valores del coeficiente de capturabilidad para el crucero de otoño. En el código se verifica que este coeficiente está entorno a ( $q_{pelaces}=3.51$ ) lo que distancia bastante la representación absoluta del índice respecto a la biomasa vulnerable. Por su parte, el coeficiente de capturabilidad para el crucero reclas



( $q_{reclas}=0.93$ ) está en torno a 1 y representa en este caso en términos absolutos a la biomasa vulnerable. Es de esperar que el coeficiente de capturabilidad del crucero de otoño esté cercano a 1 ya que representa de mejor manera a la fuerza de la clase anual.

- El valor de SSBo del informe (760 mil) difiere del informado en el modelo de evaluación (en el código (678 mil)).
- En la matriz de pesos medios se observa para los últimos tres años idéntica información. Esto es inconsistente dada la alta variabilidad en el crecimiento de las cohortes desde la ventana temporal interanual. Los vectores de peso tienen una fuerte repercusión en el assessment (tanto en las variables de flujo como de estado) así como en el proceso de simulación que constituye la herramienta para la determinación de la CBA. Por lo tanto, se requiere revisar y corregir esta matriz.
- Los pesos medios a inicios de año también son idénticos para el año 2012 y 2013.
- La matriz de captura a la edad en la pesquería año 2013 contiene la misma información del año 2012, considerando que según los términos de referencia en este informe se incluirían los datos al primer semestre del año 2013.

#### 4) Calificación del informe

Calificación:	Informe sin observaciones	
	Informe con observaciones	x

#### Observaciones/Comentarios:

Las observaciones presentadas en el presente documento no comprometen los objetivos ni resultados esperados del proyecto. Destaca que el ejecutor se ajustó a los tiempos previamente estipulados en los términos de referencia, en relación a la entrega del documento y análisis.

El informe en líneas generales contiene lo propuesto en los términos de referencia, donde principalmente las observaciones tienden hacia aspectos formales que deben ser revisados, al igual que los datos para la evaluación de stock. Es pertinente señalar que el presente informe debe cumplir, dada su calidad de segundo informe, con lo reseñado en los términos de referencias y satisfacer las distintas observaciones descritas en el presente informe de evaluación.

Finalmente, las observaciones sobre todo aquellas referidas a los datos y la implicancia hacia la evaluación de stock y la estimación de la CBA, reviste que deben incluirse en el siguiente informe cuando se revise la CBA con el indicador de biomasa acústica de verano 204.