



REGISTRO DE DOCUMENTO EXTERNO N° : 04264/2025
VALPARAÍSO, 17/07/2025 17:36:49

A: SEGÚN DISTRIBUCIÓN
DE: ADMINISTRATIVO (S)
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

Mediante el presente, envío a UD:

- Expediente N°: 9132/2025
Adjunta Acta Sesión N° 04/2025 del Comité Científico Técnico de Recursos Bentónicos (CCTB) INFORME TECNICO N°2-2025 CCTB

Saluda atentamente a UD.,

LISSETTE BARRA PRIETO
ADMINISTRATIVO (S)
UNIDAD DE OFICINA DE PARTES Y ARCHIVO

DATOS DOCUMENTO EXTERNO

FECHA DOCUMENTO: 17/07/2025

NÚMERO DOCUMENTO:

EMITIDO POR: COMITE CIENTÍFICO TÉCNICO DE RECURSOS BENTÓNICOS

CIUDAD: VALPARAÍSO

TIPO DE DOCUMENTO EXTERNO: CARTA

Anexos

Nombre	Tipo	Archivo	Copias	Hojas
ACTA SESION N°4 CCTB	Digital	Ver		
Informe Técnico N°2 del CCTB	Digital	Ver		
CORREO	Digital	Ver		

Distribución:

- JENNIFER CAROLINA PACHECO OJIER - secretaria gabinete (s) subsecretaria de pesca y acuicultura
- EVANGELINA DEL CARMEN VILCHES LOPEZ - administrativo/a (s) división jurídica
- NICOLAS LEMBEYE ILLANES - encargado/a unidad amerb, pesca recreativa y ecmpo

c.c.: Unidad de recursos bentonicos

INFORME TECNICO N°2-2025 CCTB

Informe de acuerdo con lo establecido
en el artículo 50 inciso 6, de la Ley
General de Pesca y Acuicultura

Julio de 2025

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

I. OBJETIVO:

Dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 50 inciso 6, de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA).

II. ANTECEDENTES

A) Antecedentes Normativos

La Ley General de Pesca y Acuicultura establece en su normativa lo siguiente:

1) Artículo 50 inciso 5

Podrá extenderse el área de operaciones de los pescadores y/o pescadoras artesanales a la región contigua, cuando éstos realicen actividades pesqueras en las otras regiones. Para establecer esta excepción, se deberá efectuar a través del procedimiento contemplado en los planes de manejo, con el acuerdo de los pescadores y/o pescadoras artesanales involucrados en la pesquería respectiva y que registren desembarques en los últimos tres años.

2) Artículo 50 inciso 6

Podrán establecerse operaciones de las flotas bentónicas en dos o más regiones, las que se sujetarán en su ejercicio a la forma y condiciones que se establezcan en el Comité de Manejo conformado por las regiones en que se desarrollan las operaciones. Con todo, las operaciones sólo tendrán efecto si existe informe del Comité Científico de Recursos Bentónicos que acredite que se cumplirán las condiciones de sustentabilidad y mantención del esfuerzo pesquero. Para el cumplimiento de las operaciones, la Subsecretaría podrá adoptar, por resolución, las medidas del inciso tercero del artículo 9º bis.

3) Artículo 153

Créanse ocho Comités Científicos Técnicos pesqueros, como organismos asesores y, o de consulta de la Subsecretaría en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

necesario, pudiendo un mismo Comité abocarse a una o más pesquerías afines o materias.

Los Comités serán consultados y requeridos a través de la Subsecretaría.

Los Comités deberán determinar, entre otras, las siguientes materias:

- *El estado de situación de la pesquería.*
- *Determinación de los puntos biológicos de referencia.*
- *Determinación del rango dentro del cual se puede fijar la cuota global de captura, el que deberá mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible. La amplitud del rango será tal que el valor mínimo sea igual al valor máximo menos un 20%.*

Asimismo, además de las materias contempladas en esta ley, se podrá consultar a los Comités las siguientes materias:

a) Diseño de las medidas de administración y conservación.

b) Formulación de los planes de manejo (no aplica para planes de manejo bentónicos, artículo 9° bis).

Para la elaboración de sus informes el Comité deberá considerar la información que provea el Instituto de Fomento Pesquero, así como la proveniente de otras fuentes.

III. ANÁLISIS

A) De los conceptos

La Ley estableció el año 2013 que el rol de los comités científico-técnicos es el de asesoría y consulta en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado.

Para dar cumplimiento a lo requerido en el artículo 50 inciso 6 de la LGPA, es importante considerar algunos aspectos relevantes del proceso, entre ellos, que no existe un protocolo o reglamento *ad hoc* para el cumplimiento de lo establecido en la Ley. En este escenario, queda en manos del Comité Científico Técnico Bentónico (CCTB) la responsabilidad de la identificación de elementos que, a juicio de este Comité, permitan una operación pesquera sobre los recursos erizo, luga roja y almeja, en la Zona Contigua, con resguardo de la sustentabilidad de estos recursos y el esfuerzo pesquero que se ejerce sobre ellos, acorde al contexto que requiere la Ley.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

Para aplicar esto último, es necesario primeramente exponer el espíritu de los nuevos conceptos incorporados en la Ley. Para esto, el CCTB en base al trabajo intersesional de sus miembros, definió los siguientes elementos:

Sustentabilidad:

La sustentabilidad se define para estos efectos como la capacidad de mantener los recursos bentónicos procurando su disponibilidad a largo plazo.

Acreditación:

La acreditación es un proceso que reconoce la mantención de estándares científico-técnico de recursos bentónicos en relación con la veracidad y calidad de los datos para la sustentabilidad.

Esfuerzo de pesca:

Como un indicador y herramienta del manejo de una pesquería, el artículo 2° de la LGPA, define esfuerzo de pesca como la acción desarrollada por una unidad de pesca durante un tiempo definido y sobre un recurso hidrobiológico determinado. Para este caso, el CCTB establece que el esfuerzo pesquero es la medida de la intensidad con la que se explota un recurso.

En este marco técnico, las consideraciones de sustentabilidad orientadas a garantizar la conservación a largo plazo de estas pesquerías deberán centrarse en la identificación de la información científico-técnica disponibles que respalde el pronunciamiento del CCTB.

B) De los elementos a considerar

B.1) Para la pesquería de erizo (*Loxechinus albus*)

Para dar cuenta del enfoque del análisis anteriormente planteado, se presentan a continuación los principales elementos que dan cuenta de la gestión pesquera actual para la pesquería de erizo entre las regiones de Los Lagos, Aysén y Zona Contigua.

1. Estado del recurso

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

Los resultados y métodos de la evaluación del recurso realizada por IFOP se encuentran en extenso en el Segundo Reporte de Gestión estudio ASIPA “Investigación Situación Pesquerías Bentónicas Bajo Régimen de Planes de Manejo, 2024”, los datos de composiciones de tallas, desembarques, densidades y CPUE fueron analizados a través de un modelo estadístico de evaluación de stock integrado de captura a la edad con datos en tallas MESTOCKT (Canales *et. al.*, 2014).

Reconocida la dificultad de la fiscalización para la correcta asignación histórica de las capturas a las zonas de extracción, las estadísticas oficiales de desembarque por zonas de evaluación fueron corregidas empleando la información originada por el estudio Programa Seguimiento Pesquerías Bentónicas, en el contexto del Convenio ASIPA con el Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

La zona de estudio de la macrozona Los Lagos-Aysén fue dividida e 3 zonas consideradas operacionalmente como unidades poblacionales independientes y empleadas para fines prácticos para la evaluación de stock, a saber:

- X Norte: entre Pto Montt (41.28°S) – Butachauques (42.15°S)
- X Sur : entre Butachauques (42.15°S) – Isla Guafo (43.42°S)
- XI : entre Isla Queitao (43.42°S) – Península Taitao (46.5°S)

Los resultados del modelo de evaluación en términos de biomasa y mortalidad por pesca, mostraron que la zona X Sur es la única que se encuentra en una condición saludable, sin señales de sobreexplotación ni sobrepesca, con una biomasa reproductiva que supera en un 18% el valor de referencia (Brms) y niveles de mortalidad por pesca que alcanzan el 53% la mortalidad de referencia (Frms). En contraste, la zona X Norte y XI muestran claras evidencias de sobreexplotación. En la zona X Norte, la biomasa reproductiva se estima en un 84% de Brms, con una mortalidad por pesca equivalente al 12% de Frms (sin sobrepesca). Por su parte, en la zona XI, la biomasa alcanza el 75% de Brms, mientras que la mortalidad por pesca excede en un 32% el nivel de referencia, reflejando además una condición de sobrepesca (**Figuras 1, 2, 3**).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

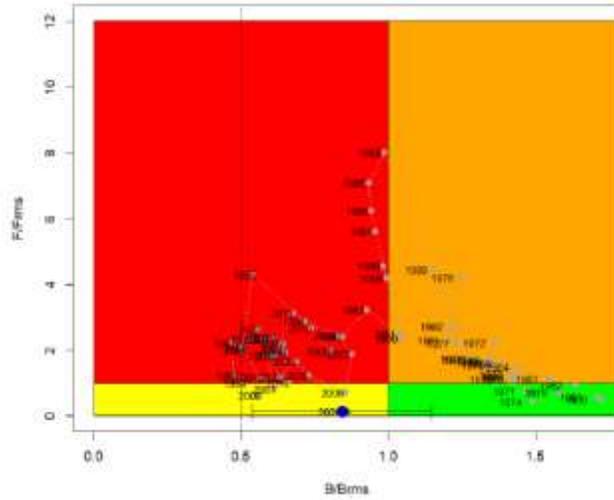


Figura 1. Diagrama de Kobe del erizo en la zona X Norte. La línea segmentada vertical representa el límite de agotamiento.

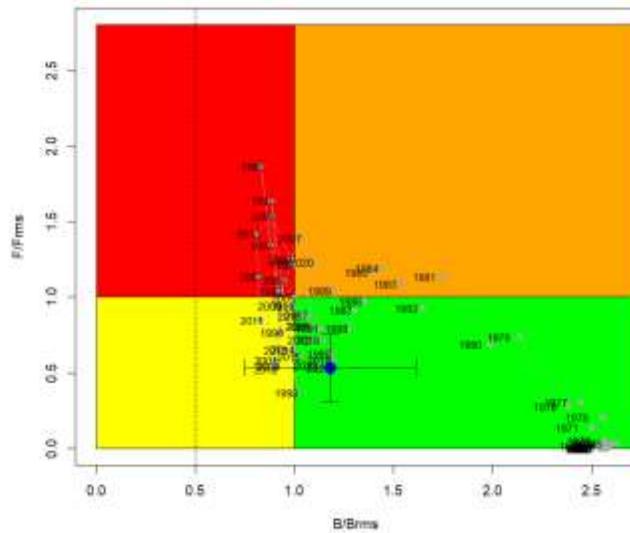


Figura 2. Diagrama de Kobe del erizo en la zona X Sur. La línea segmentada vertical representa el límite de agotamiento.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

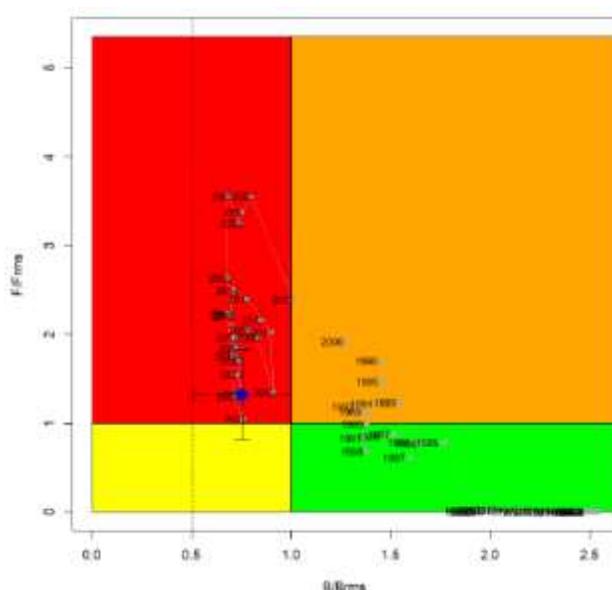


Figura 3. Diagrama de Kobe del erizo rojo en la zona XI. La línea segmentada vertical representa el límite de agotamiento.

La sobreexplotación en las zonas X Norte y XI se debe principalmente al esfuerzo pesquero que de manera histórica se mantuvo por encima de los niveles recomendados. Además, por anomalías negativas en las fluctuaciones del reclutamiento. En contraste, en la zona X Sur, la mortalidad por pesca ha oscilado históricamente en torno a F_{rms} , permitiendo la sostenibilidad del recurso en esta área. A pesar de las evidencias de sobrepesca en ciertas zonas, el recurso no se encuentra en estado de agotamiento en ninguna de ellas ($B < 0.5BR_{ms}$).

Adicional al proceso de evaluación de stock del recurso erizo, es importante considerar que existen variables ambientales a nivel general, como los efectos del *Metridium senile* (anémona invasora), que pueden influir en la distribución y abundancia del erizo en las distintas zonas de evaluación, afectando a la población de adultos y el asentamiento larval de erizo en la macrozona. Este es un factor que debe ser considerado dentro de los análisis a futuro.

2. Cuota de captura:

Dentro de las medidas de manejo más importantes aplicadas a la gestión de esta pesquería destacan la determinación del rango de cuota de captura, establecida por el CCTB, las cuales consideran información de la evaluación del estado del recurso y elementos anexos a la condición de este, que se basan en la mejor información científica disponible. Durante los últimos años, estas recomendaciones han fluctuado

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

entre las 14.000 y 15.000 toneladas, cuotas que han permitido mantener la operación pesquera de las flotas artesanales de ambas regiones, así como una estabilidad de la condición del recurso, y una recuperación de los indicadores de biomasa explotable durante los últimos años (**Tabla 1**).

La temporada 2023 concluyó con el inicio de la veda biológica en el mes de octubre, quedando un saldo sin extraer de alrededor de 3.274 toneladas. Para el año 2024, al término de la temporada extractiva, existían aun saldos sin extracción en ambas regiones, por lo cual, mediante Decreto Exento N°125/2024, se prorrogó el período extractivo entre el 16 y el 30 de octubre de 2024. Sin embargo, al igual que el año 2023, la cuota global vigente no fue extraída completamente, quedando un saldo sin extraer de 2.445 toneladas. Lo anterior se debió principalmente por problemas de mercado para este recurso, con sobre-stock en el mercado japonés, que llevó finalmente a una reducción de la demanda y a una disminución de los precios.

Tabla 1. Desembarques y cuota, expresados en toneladas, de la pesquería del erizo (*L. albus*) registrado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura entre 2005 y 2024, PMZC, Fuente: Sernapesca (2024), Los años 2016 y 2017 la cuota de captura se distribuyó para toda la Región de Los Lagos, mientras que en el año 2020 no hubo zona contigua.

Año	Desembarques PMZC					CUOTA
	X Norte	X Sur	ZC	XI	Total ALA	Cuota
2005	1.298	8.161	4.229	3.373	17.061	20.500
2006	849	7.798	3.411	4.004	16.062	21.500
2007	1.202	8.086	2.772	3.060	15.120	18.200
2008	1.650	8.560	3.230	3.030	16.470	18.200
2009	1.543	8.419	3.423	4.030	17.415	18.850
2010	1.453	7.468	2.873	2.566	14.359	18.000

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

2011	1.775	7.584	4.217	3.781	17.359	18.000
2012	1.762	7.875	3.922	4.559	18.118	18.000
2013	1.463	9.158	3.900	4.593	19.114	18.000
2014	1.044	8.828	3.893	4.552	18.317	18.127
2015	664	9.540	3.489	4.603	18.296	18.000
2016	12.115			3.994	16.099	15.983
2017	11.902			3.974	16.359	15.894
2018	9.338		2.122	4563	15.923	15.422
2019	9.699		1.712	4.249	15.662	15.500
2020	10.550		-	5.033	15.583	15.000
2021	6.625		1.979	5.318	13.923	14.000
2022	6.310		2.839	6.028	15.179	15.000
2023	6.412		607	3.718	10.738	14.000
2024	5.777		1.945	3.831	11.554	14.000

En el año 2024 se monitorearon las flotas ericeras en ambas regiones, las cuales operaron casi en su totalidad bajo el régimen de extracción en ALA. El monitoreo de IFOP registró la explotación en 172 áreas de extracción, de este total 75 áreas correspondieron a LAGOS y 97 a AYSEN (**Figura 4**).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

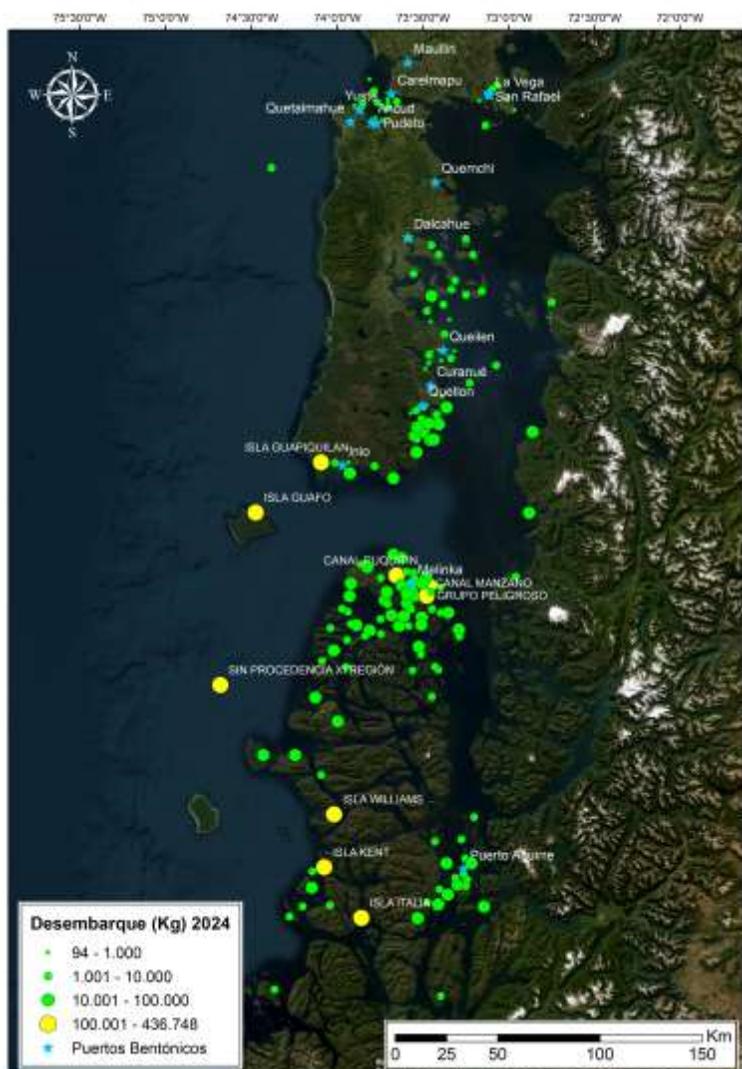


Figura 4. Distribución de las áreas de procedencia explotadas por la flota artesanal asociadas a erizo. Año 2024. Fuente: Proyecto de Seguimiento Bentónico, 2024.

3. Estructura de tallas de las capturas

La información de distribución de frecuencias de tallas de erizo provenientes de las capturas en cada zona de evaluación por parte de IFOP destaca que los ejemplares provenientes de la Región de Los Lagos Sur (X Sur) presentan una talla media mayor que los ejemplares de la unidad de pesquería en Región de Aysén y X Norte durante los últimos años (**Figura 5**).

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO



Figura 5. Tendencia de las tallas medias agrupadas en las tres zonas de evaluación a través de los años, período 1996 – 2024. Fuente: Programa de Seguimiento de Pesquerías Bentónicas Bajo Régimen de Plan de Manejo de IFOP (2024). (Nota: X Sur y XI se muestra la información desde 1990, la línea verde corresponde a la talla media móvil).

4. Talla Mínima Legal (TML)

El erizo rojo (*L. albus*) tiene una talla mínima legal de 7,0 cm (D.S MINECON N°291/1987). Sin embargo, al inicio del PMZC (en el año 2005), los pescadores de la Región de Los Lagos y de Aysén solicitaron que la TML se redujera a 6,0 cm DT ya que las distribuciones de tamaño indicaban alrededor de 70% de los ejemplares BTML (7,0 cm DT). Dicho requerimiento fue acogido por las autoridades administrativas y se mantuvo como TML 6,0 cm para efecto de la captura autorizada en el marco de la cuota global de captura desde áreas de libre acceso (ALA) en el marco del PMZC, hasta el año 2017.

Durante el año 2015 y 2016 el Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura financió el Proyecto FIPA 2014-08 que tuvo como objetivos actualizar los parámetros reproductivos del erizo en las Regiones de Los Lagos y Aysén. Las principales conclusiones de esta investigación fueron:

- La talla media poblacional de primera madurez es variable entre el norte y el sur del área de estudio (Región de Los Lagos y Región de Aysén). En 2 de las 4 estaciones de muestreo los erizos comenzaron a madurar incluso antes de 30 mm. En promedio la talla de primera madurez (L50) se encuentra alrededor de 43 mm, tal como fue descrito por Moreno et al. (1996).
- A través de la aplicación de un modelo de Rendimiento por Recluta se observó que dependiendo de la mortalidad natural (M) asignada, varía la talla crítica a

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

definir. Así si $M=0,25$ la talla crítica debería ser 70 mm DT, mientras que si $M=0,35$ la talla crítica debiera ser 60 mm DT (Molinet et al. 2016a).

- Finalmente, al realizar inducción al desove la producción de huevos de erizos de 65 mm DT no mostró diferencia con erizos de 70 mm DT (reanálisis de datos FIP 2007-44). Sin embargo, se observó que el 100% de las hembras presentan madurez histológica aproximadamente a 70 mm DT, coincidente con la talla mínima legal que rige para la pesquería en Chile.

Para 2017, la recomendación del GTA-erizos, considerando los nuevos antecedentes aportados por el proyecto FIP 2014-08, fue proponer una talla mínima de 6,5 cm, superior a los 6,0 cm aplicados entre 2005 y 2016, esto con la finalidad de incrementar el potencial reproductivo y resiliencia. Coincidente con el aumento de la talla mínima para la temporada 2018, durante 2019 se observó aumento de la proporción de erizos > 65 mm DT en las estaciones de la red de estaciones fijas de erizo en la Región de Lagos. Sin embargo, en la zona de Aysén norte (Guaitecas) y en la zona Los Lagos sur esta proporción fue menor que en 2018 y 2019, lo que se sugiere puede obedecer al efecto de los desembarques (Informe Técnico CCTB N°1/2001).

En los años siguientes y hasta la fecha (año 2025) la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura a propuesto retomar la talla mínima de 7 cm, sin embargo, esta se ha mantenido en 6,5 cm de diámetro de la testa.

5. Veda biológica

Otro elemento importante de gestión pesquera aplicada a esta pesquería es la implementación de vedas biológicas y extractivas durante 5 meses al año (entre octubre y marzo de cada año), estas medidas de restricción del esfuerzo pesquero permiten el desarrollo del proceso reproductivo del recurso y promueve su reclutamiento, posibilitando la generación de nuevas cohortes que aportarán a futuro a la biomasa explotable de la pesquería.

6. Control de cuota y fiscalización (SERNAPESCA)

En la primera sesión del CCTB del 2025, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, en su rol de fiscalización integral y gestión sanitaria de la actividad pesquera y acuícola del país, presentó los antecedentes de la operación y comportamiento de la pesquería en las Regiones de Los Lagos y de Aysén ocurrida en la temporada 2024, tanto desde

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

áreas de libre acceso (ALA) como desde Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.

Al respecto, las principales conclusiones informadas por SERNAPESCA a este Comité fueron las siguientes:

- Cuotas regionales cerraron durante el período de prórroga al proceso extractivo (16 al 30 de octubre) durante la temporada 2024 (**Figura 6**).

Comparativo de Toneladas Capturadas en el 2024 versus 2023



Figura 6. Toneladas capturadas mensualmente en los años 2023 y 2024. Fuente: Sernapesca (2024)

- Existe una importante participación de las lanchas transportadoras en el desembarque de las naves artesanales, cercano al 23% de la actividad (2.679,5t) (Figura 7).



Figura 7. Desembarque por región, Los Lagos, lanchas transportadoras y Aysén. Fuente: Sernapesca (2024)

- Se observó una cadena de comercialización compleja, con muchos intermediarios entre el desembarque y el procesamiento final.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

- Las AMERB en la temporada 2023, presentaron escasa actividad en la Región de Los Lagos (6 AMERB con un total de 9,36 t de desembarque) y nula actividad en la Región de Aysén (**Figura 8**).

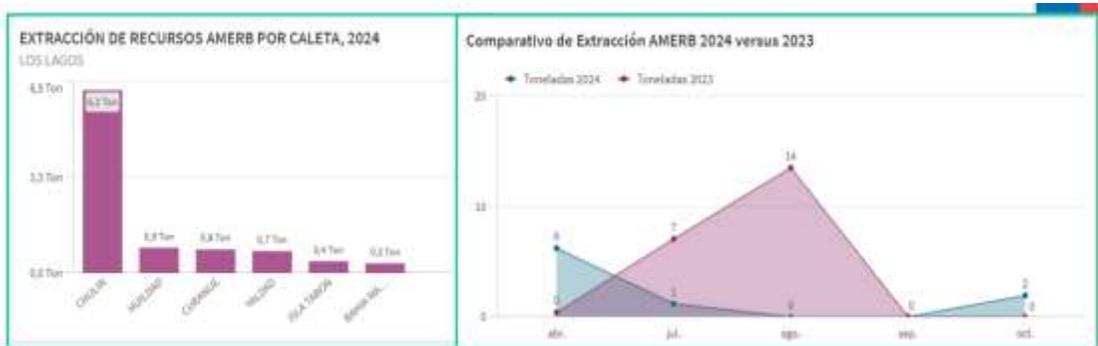


Figura 8. El panel izquierdo muestra la extracción de recursos desde AMERB en la Región de Los Lagos. En el panel derecho, información comparativa de extracción AMERB 2023-2024 para la Región de Los Lagos.

- Las estrategias de fiscalización del Servicio estuvieron focalizadas en puntos de desembarque, Plantas de Proceso y Zonas de Pesca. Esto debido a temáticas presupuestarias de instituciones con competencia en labores de fiscalización. (Perfilamiento de riesgo) (**Figura 9**).

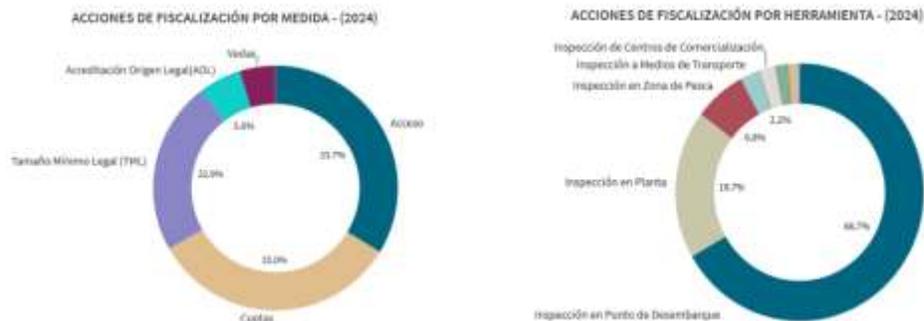


Figura 9. Acciones de fiscalización por medida (izquierda), y por herramienta de fiscalización (derecha), año 2024

- Se observó una disminución de precios y un aumento en la talla de compra del recurso.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

En resumen, la pesquería de erizo que se desarrolla en las regiones de los Lagos, Aysén y zona contigua, cuenta con 14 elementos de gestión y medidas de administración que se detallan en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Resumen medidas aplicadas en la pesquería de erizo en las regiones de los Lagos, Aysén y zona contigua.

Elementos de gestión y medidas de administración pesquera	Ejecución	Observación	Responsable
Estimación del Estatus del recurso (incluida revisión por pares)	SI	Existe evaluación por zona en base a puntos de referencia estándar no oficializados aún para esta pesquería, con estudios desarrollados por IFOP.	IFOP-SSPA
Cuota de captura	SI	20 años con recomendaciones de cuota para esta pesquería.	CCTB-SSPA
Distribución de cuota	SI	Distribución regional de la cuota desde el 2005 (SUBPESCA), considerando a los usuarios de la pesquería.	SSPA
Estructura de tallas	SI	Seguimiento y evaluación de la estructura de tallas de las capturas por zona de operación, con estudios desarrollados por IFOP.	IFOP
Existencia de zona contigua	SI	Para distribuir la extracción de la cuota y el esfuerzo pesquero en base a la disponibilidad del recurso en la zona. (SUBPESCA).	SSPA
Talla mínima legal (TML)	SI	Establecimiento de una talla mínima legal de 6,5 (ZC)	SSPA
Desembarques (ALA+AMERB)	SI	Estadística del desembarque oficial de SERNAPESCA en área de libre acceso (ALA) y área de manejo (AMERB).	SERNAPESCA
Veda biológica	SI	Establecimiento de una veda biológica entre octubre y marzo de cada año (SUBPESCA).	SSPA
Fiscalización	SI	Fiscalización y control del desembarque y control en plantas de proceso desarrollado por SERNAPESCA.	SERNAPESCA
Investigación	SI	Levantamiento de información científica y de los desembarques en la pesquería desarrollado por el IFOP. Así como monitoreo poblacional en estaciones fijas.	IFOP
Comité de manejo	SI	Instancia de participación público-privada para el co-manejo de la pesquería.	CM ZC
Comité científico	SI	Instancia de asesoría científica para la SUBPESCA, en pesquerías bentónicas de importancia nacional.	CCTB
Control de acceso (RPA)	SI	Acceso cerrado para la pesquería de erizo para esta macrozona.	SSPA-SERNAPESCA
Esfuerzo pesquero según Acuerdo ZC	SI	Para la pesquería de erizo, almeja y luga roja, el número máximo de buzos de la Región de Los Lagos que podrán operar en la zona contigua de la región de Aysén será de 300 buzos por día.	CM ZC

B.2) Para la pesquería de luga roja

La luga roja (*Sarcopeltis skottsbergii*) es una especie endémica del extremo sur de Sudamérica (Ramírez y Santelices, 1991). En Chile su distribución abarca desde la Región de los Ríos hasta la Región de Magallanes, habitando ambientes submareales, entre 2 a 30 m. de profundidad. Se adhiere a sustratos duros desarrollándose en forma horizontal, las frondas son gruesas por lo cual los pescadores la denominan luga gruesa o cuero de chancho. Su forma es elipsoidal alcanzando los 30 cm de ancho por 50 cm de largo (Candia *et al.*, 2012) y cada planta da lugar a una única hoja. La extracción de esta alga es realizada en toda el área de su distribución, con mayor énfasis en la macrozona Los Lagos-Aysén, extraída casi exclusivamente por buceo “hooka” desde praderas naturales y empleada como materia prima para la industria de carragenina.

Uno de los aspectos que ha concitado interés es su ciclo de vida y forma de reproducción. Cada fase del ciclo reproductivo posee diferente calidad de carragenina, por lo cual conocer la proporción de éstas en términos temporales y espaciales resulta muy interesante para mejorar las prácticas extractivas de este recurso (Westermeier *et al.*, 2021). Las fases tetraspóricas y carpospóricas predominan entre otoño e invierno en Ancud y Calbuco (Ávila *et al.*, 1999). Estos mismos autores sugieren la existencia de dos períodos de reclutamiento: i) uno mediante carposporas en invierno (con plantas en verano) y II) mediante tetrasporas en verano (con plantas en invierno).

El manejo de recursos bentónicos requiere, entre otros elementos, del conocimiento de los cambios que ocurren sobre el recurso a nivel local, a través de variables/indicadores tanto biológicos, ecológicos, pesqueros y sociales. Para estudiar al menos los tres primeros tópicos es apropiado disponer de un sistema de monitoreo independiente de la pesquería que entregue una visión complementaria relacionada con procesos poblacionales que ocurren a distintas escalas espaciales, lo que se puede lograr al establecer una red fija de observación. En ese contexto la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura quien ha mandatado a IFOP a realizar un monitoreo de esta pesquería desde sus inicios, a fines de la década del noventa, incorporó al mismo programa de Seguimiento Bentónico en el año 2021 el estudio para el levantamiento y actualización de indicadores de la dinámica poblacional de este recurso a través de una red de estaciones fijas establecidas en las regiones de Los Lagos y Aysén.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

La construcción de la red de estaciones fijas ha tenido un carácter exploratorio e incremental, para el recurso luga roja, se presentó en 2021 una metodología de estudio con el fin de iniciar una red de observación poblacional que genere información como insumo para el manejo de praderas de este recurso y conformar una red de observación compuesta por dos estaciones (sectores) de trabajo, uno en la Región de Los Lagos, otro en la Región de Aysén e incorporando en 2023 una nueva estación en el sector de Quellón. Ávila et al. (1999) sugieren varios elementos a considerar para el manejo adecuado de praderas de luga roja: el tamaño de las frondas, la densidad de frondas por unidad de superficie y la proporción de estados reproductivos, los que deberían ser incorporados como elementos básicos en una red de monitoreo. Los indicadores de cada subpoblación de luga roja estudiada se encuentran resumidos en fichas (Molinet et al., 2025) las que son anualmente entregadas a la SSPA:

Por otra parte, el programa de seguimiento de IFOP considera este recurso entre sus recursos objetivos y anualmente da cuenta de los indicadores asociados a esta pesquería.

- Acceso

La pesquería de luga roja en las regiones de Los Lagos, Aysén y zona contigua se encuentra con acceso abierto en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) para ambas regiones, permitiendo hasta la fecha, la inscripción de los pescadores artesanales que cumplan con los requisitos requeridos.

- Medida de administración

Esta pesquería solo cuenta con una veda biológica entre el 1 de mayo y 30 de septiembre de cada año, como medida de administración (D.S. 294 de 2014). Mientras que en el área que cubre el plan de manejo de la Bahía de Ancud la veda se extiende hasta el 30 de noviembre de cada año (D. S. 442 del 22 de jun de 2017). Cabe indicar que ambas medidas de manejo nacieron en el seno de los respectivos Comités de Manejo, de zona contigua y de Bahía Ancud, respectivamente.

- Fiscalización

La fiscalización y control del desembarque, al igual que para el caso de la pesquería de erizo, es implementada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

- Antecedentes Sernapesca

De acuerdo con las estadísticas oficiales del Sernapesca, para el año 2024, da cuenta de un total de 24.115 t desembarcadas a nivel nacional. Un 35,5 % está asociado a la Región de Los Lagos (8.569 t), un 22,4% a la Región de Aysén (5.407 t) y el porcentaje restante practicante en su totalidad a la Región de Magallanes (10.136 t). Al observar los niveles históricos de extracción de este recurso (**Figura 10**) se observa una disminución de la extracción de este recurso después del año 2022, posiblemente producto de la disminución en su precio de venta. Desde el año 2015, los niveles de captura han estado mayoritariamente en la Región de Los Lagos, bajo las 10 mil toneladas anuales y menores aun en la región contigua.



Figura 10. Desembarques de la pesquería de luga roja. Período 2001 – 2024. Fuente: Sernapesca (2024).

- Indicadores de la pesquería (Fuente IFOP)

El IFOP estima diversos indicadores asociados a esta pesquería en las regiones de los Lagos y de Aysén, los cuales se resumen para el año 2024 como sigue (**Tabla 3**). Existen desembarques en una variedad de puertos en la Región de Los Lagos, siendo los principales los asociados a la zona centro y sur de la Región (puertos de Dalcahue, Queilén y Quellón). La operación de este recurso hace uso de la flota extractora y acarreadora, existiendo una fracción importante de los desembarques que proviene de la Región de Aysén. De hecho, los datos monitoreados por IFOP, dan cuenta que el

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

mayor porcentaje de las capturas registradas en Quellón provienen de la Región de Aysén (70%).

Del total de buzos encuestados (**Tabla 3**), solo 29 de ellos declararon estar operando en ambas regiones, mientras que 399 se registraron operando en la Región de Los Lagos y 171 se registró operando en la Región de Aysén. Un problema que existe en la toma de datos es el hecho que en muchos viajes no se logra registrar el nombre de todos los buzos (227 ocasiones en 2024), situación que ocurre tanto en embarcaciones que operan en la Región de Los Lagos como en Aysén. Finalmente, el registro de datos de esfuerzo corresponde a una muestra, lo cual responde principalmente al hecho que es limitada la fracción de flota que transporta Observadores Científicos a las zonas de pesca, limitándose en esos casos el monitoreo a recoger datos asociado solo a la flota acarreadora. Esta flota indica el número de embarcaciones que le entregaron captura por viaje, el cual varió entre 1 y 25 embarcaciones en 2024.

Tabla 3. Indicadores asociados a la actividad extractiva desarrollada sobre luga roja en base a datos monitoreados por IFOP en el año 2024.

Centro de monitoreo	Días de operación	N° embarc.		N° viajes		N° de buzos	N° de procedencias		Desembarque monitoreado (t)			Esfuerzo muestreado (h_buzo)	% de capturas sin esfuerzo	CPUE nominal promedio (kg/h_buceo)
		Extrac.	Acarre.	Extrac.	Acarre.		Los Lagos	Aysén	Los Lagos	Aysén	Desembarque sin esfuerzo			
Ancud	38	27	-	205	-	55	-	-	90,492	-	-	1016,5	100%	89
Calbuco	1	1	-	1	-	1	1	-	1	-	-	4	100%	250*
Pudeto	6	8	-	20	-	14	1	-	9,922	-	-	103	100%	96
Dalcahue	5	2	3	4	3	4	6	-	213,139	-	209,44	68	98,26%	54
Quellón	67	57	3	350	10	92	19	-	405,714	-	203,21	2619	50,08%	77
Curanúe	2	3	-	3	-	4	1	-	6,8	-	-	78	100%	87
Inio	10	3	-	10	-	6	2	-	5,9	-	-	105	100%	56
Melinka	6	14	-	27	-	21	-	7	-	34,953	-	371	100%	94
Quellón	124	152	11	416	67	354	16	13	812,687	3725,626	2.959,72	18202	65,21%	87
Total	147	256	15	1.036	80	541	51	19	1545,654	3760,579	3372,367	22567	63,55%	85

Fuente: Programa de seguimiento bentónico - año 2024

En relación con la distribución de la flota esta se aprecia en la **Figura 11**, donde en total en 2024 se registraron 51 áreas explotadas en la Región de Los Lagos y 19 áreas en la Región de Aysén.



Figura 11. Distribución de las áreas de procedencia explotadas por la flota artesanal y asociadas a luga roja. Año 2024. Fuente: Proyecto de Seguimiento Bentónico, 2024.

B.3) Para la pesquería de almeja

Otra actividad relevante del PMZC es la pesquería de “almejas”, la cual es representada mayoritariamente por la especie *Ameghinomya antiqua*. Esta especie habita fondos blandos, constituidos principalmente por grava y arena gruesa, en la zona intermareal y submareal hasta los 50 m de profundidad (Zúñiga, 2002). En su fase adulta es sedentaria, vive semienterrada en el sustrato dejando al descubierto los sifones por donde transporta el agua. Es una especie filtradora, micrófaga y eurífaga (Bustos et al., 1981) y vive agregada formando un mosaico de parches discretos, pero densos, que pueden ser considerados como unidades de pesquerías identificables e independientes entre sí (González y Barahona, 2007), los parches están definidos principalmente por el sustrato y las condiciones fisicoquímicas del ambiente. Lo anterior sugiere que la observación en el tiempo de estos parches sería una buena aproximación para conocer sobre la dinámica poblacional del recurso.

La extracción de este recurso se realiza durante todo el año y concentra su captura (sobre el 90%) en la Región de Los Lagos (Araya y Barahona, 2013), lo cual se mantiene

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

a la fecha (**Figura 12**), debido principalmente a las limitaciones en la extracción producto de la ocurrencia de floraciones algales nocivas (FAN) en esta zona.

Según el esquema utilizado por Kesteven (1973) los desembarques, desde la década de los noventa a la fecha, se encuentran en una etapa de declinación encontrándose en torno a un valor promedio de 10 mil toneladas en los últimos cinco años. La única medida de administración vigente es la talla mínima legal de extracción de 55 mm (D.S. N°683 de 1980) y posee acceso cerrado al RPA.

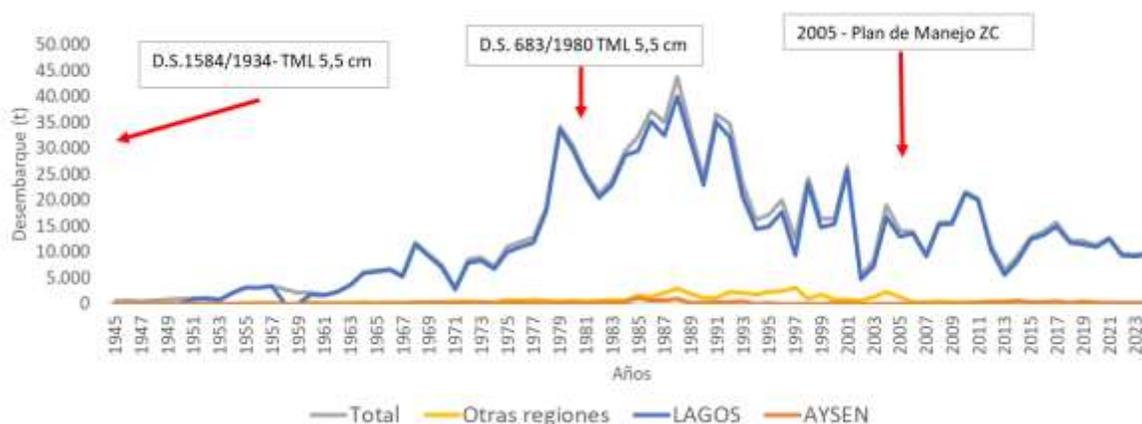


Figura 12. Desembarques de la pesquería de almeja. Período 1945 – 2024. Fuente: Sernapesca (2024).

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura ha considerado de alta importancia el monitoreo de la actividad extractiva de este recurso y constituye un recurso objetivo del proyecto de Seguimiento de pesquerías bentónicas, iniciando el IFOP su monitoreo en la década de los ochenta. Complementariamente se inició un trabajo exploratorio para un monitoreo poblacional de este recurso comenzó en el año 2018, iniciando la revisión de las procedencias extractivas para establecer estaciones fijas de observación, y evaluando los métodos de recolección de información en cuatro procedencias ubicadas en la Bahía Ancud (Región de Los Lagos) y en una estación establecida en isla Leucayec (Región de Aysén), de manera de conocer la dinámica poblacional en la zona de estudio. En 2019 se aplicó una grilla de 25 puntos como unidad de muestreo, buscando caracterizar indicadores como densidad, distribución de tamaños, comunidad asociada y distribución espacial de las almejas, y aumentando a 10 el número de estaciones de muestreo en la Bahía de Ancud y manteniendo la estación de la Región de Aysén.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

La actividad extractiva monitoreada por IFOP en el año 2024 da cuenta de la operación de 343 embarcaciones extractoras y 3 acarreadoras. Mayoritariamente los datos indican la operación en la Región de Los Lagos, con un total de 839 buzos encuestados el año 2024. De ellos sólo una fracción muy pequeña, 16 personas, operaron en la Región Contigua y 12 sólo en la Región de Aysén (**Tabla 4**). Como es habitual se observaron dos focos de actividad, uno en el sector norte de la Región de Los Lagos y uno en la zona sur, con los mayores desembarques, días de operación y viajes. No se obtuvo monitoreo en la zona de Melinka, sólo un escaso desembarque en la zona de Puerto Aguirre.

Tabla 4. Indicadores asociados a la actividad extractiva desarrollada sobre almeja en base a datos monitoreada por IFOP en el año 2024.

Centro de monitoreo	Días de operación	N° embarc.		N° viajes		N° de buzos	N° de procedencias		Desembarque monitoreado (t)		Desembarque sin esfuerzo	Esfuerzo muestreado (h_buzo)	% de capturas sin esfuerzo	CPUE nominal promedio (kg/h_buceo)
		Extrac.	Acarre.	Extrac.	Acarre.		Los Lagos	Aysén	Los Lagos	Aysén				
Mauilin	162	40	-	1.135	-	85	8	-	163	-	-	6.627	-	25
Carelmapu	254	55	-	2.399	-	124	9	-	428	-	-	16.240	-	26
San Rafael	8	11	-	12	-	25	5	-	98	-	-	1.514	-	65
La Vega	16	28	-	35	-	64	8	-	244	-	8	3.540	3	67
Yuste	4	3	-	4	-	3	4	-	0	-	-	16	-	10
Quetalmahue	26	9	-	29	-	11	1	-	1	-	-	99	-	14
Ancud	124	29	-	621	-	61	14	-	98	-	-	3.157	-	31
Pudeto	130	32	-	830	-	77	6	-	160	-	1	4.809	1	33
Dalcahue	13	16	-	41	-	32	6	-	46	-	-	994	-	46
Quellén	9	5	-	11	-	8	2	-	10	-	-	275	-	36
Quellón	159	120	3	1.095	23	395	29	3	2.371	77	164	40.443	7	56
Inio	67	27	1	285	6	62	5	-	314	-	-	5.522	-	57
Puerto Aguirre	20	7	-	22	-	10	-	7	-	26	-	257	-	103
Total	308	343	3	6.519	29	839*	77	10	3.932	77	173	83.492	4	46

Fuente: Programa de seguimiento bentónico - año 2024

(*) De este total de buzos 16 operó en ambas regiones y otros 12 solo en la Región de Aysén.

En relación con la distribución de la flota esta se aprecia en la **Figura 13**, donde en total en 2024 se registraron 77 áreas explotadas en la Región de Los Lagos y 10 áreas en la Región de Aysén.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

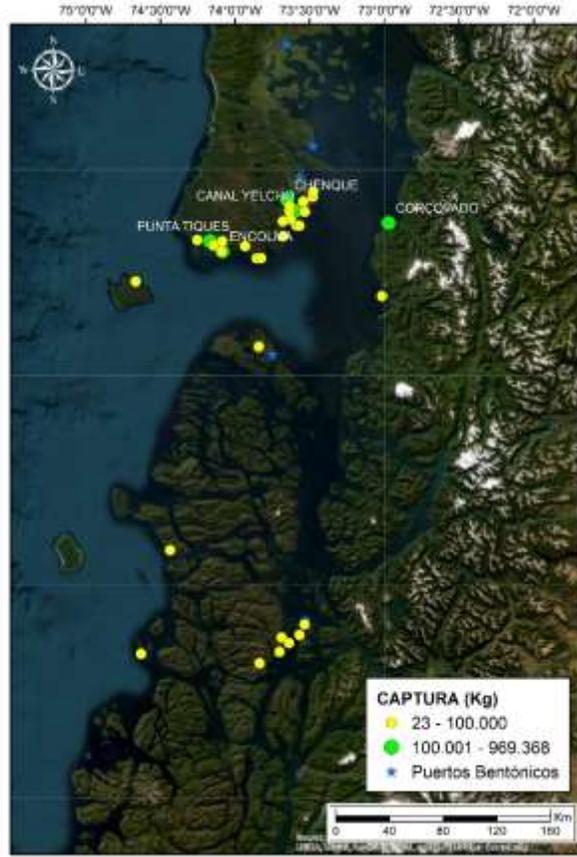


Figura 13. Distribución de las áreas de procedencia explotadas por la flota artesanal asociadas a almeja. Año 2024. Fuente: Proyecto de Seguimiento Bentónico, 2024.

La fiscalización y control del desembarque, al igual que para los otros dos recursos es realizada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

C) Propuesta de operación del Comité de Manejo de recursos bentónicos de las regiones de Los Lagos, Aysén y zona contigua

En la sesión N°4 del Comité Científico Técnico de recursos Bentónicos, realizada el día 9 de julio de 2025, se revisaron los antecedentes de las propuestas del Comité de Manejo de Recursos Bentónicos de las Regiones de Los Lagos, Aysén y Zona Contigua, para la sustentabilidad y mantención del esfuerzo pesquero de los tres recursos objetivos del plan de manejo en esa área geográfica.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

Dicho documento contempla las condiciones alcanzadas en el “Acuerdo” entre los pescadores de Los Lagos y Aysén para la extensión de la zona contigua, donde se señalan entre otros criterios:

- 1) Los recursos bentónicos objetivos son: erizo, luga roja y almeja.
- 2) La zona geográfica de operación de la zona contigua.
- 3) El número máximo de buzos mariscadores de la Región de Los Lagos que podrán operar en la zona contigua de la Región de Aysén (300 buzos por día).
- 4) La distribución de la cuota global del recurso erizo por parte del Comité de Manejo.
- 5) La implementación y actualización del Plan de Manejo por parte de este Comité.
- 6) Respetar las fechas de la temporada extractiva del recurso erizo de acuerdo con lo establecido en el Decreto respectivo.

De la revisión del documento se desprende la intención del Comité de Manejo de aportar algunos temas operativos que van en la línea con la sustentabilidad de los recursos objetivo, pero adolece de compromisos concretos basados en acuerdos de los propios miembros del Comité para tratar estos temas.

IV. PRONUNCIAMIENTO

Para el **erizo** (*L. albus*), se reconocen los esfuerzos realizados para avanzar en el manejo de esta pesquería, con la implementación de elementos de gestión y medidas de administración que han permitido dar viabilidad a la operación pesquera en la zona contigua durante los últimos 20 años. En este contexto, de acuerdo con los antecedentes y con las herramientas de decisión que este Comité Científico dispone y tiene a la vista, **es posible acreditar** que la operación de la flota bentónica de erizo en la zona contigua permitiría que el recurso erizo sea sustentable, si además se mantiene el nivel de esfuerzo realizado a la fecha.

No obstante, se deja consignado que se debe mejorar la gestión y el manejo de la pesquería de erizo, principalmente en la línea del control del esfuerzo pesquero y la aplicación de las herramientas y elementos que la Ley dispone para el manejo de las pesquerías. En este sentido, este Comité Científico recomienda a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura desarrollar durante la vigencia del presente acuerdo las siguientes acciones:

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

- Generar en el plan de trabajo del Comité de Manejo una propuesta para avanzar en la recuperación de la talla mínima legal, de 6,5 cm hacia la talla de 7,0 cm, la cual puede incorporar incrementos graduales de talla a lo largo del tiempo y rangos de tolerancia variables.
- Coordinación sectorial para disponer de un mayor número de Observadores Científicos a bordo de lanchas pesqueras, plantas de proceso y lanchas transportadoras.
- Revisar el plan de manejo para incorporar el uso del posicionador satelital en la flota que opera en las regiones de Los Lagos y Aysén,

Por otra parte, para las pesquerías de luga roja y almeja, el Comité Científico entrega a la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura las siguientes recomendaciones:

I. Recomendaciones para la pesquería de luga roja:

Los datos e indicadores disponibles asociado a este recurso si bien dan cuenta de una importante operación en la zona contigua, están asociados en gran medida a la operación de flota acarreadora, lo cual limita conocer el número real de buzos operando sobre esta pesquería.

Ahora en términos de sus volúmenes de extracción, las estadísticas oficiales indican la mayor extracción en la Región de los Lagos, estando en los últimos años mayoritariamente bajo las 10 mil t anuales.

Sin embargo, para establecer la sustentabilidad de este recurso es necesario avanzar en acortar brechas de conocimiento que permitan la vinculación de las observaciones *in situ* apropiadas, que sirvan de insumo a un sistema de manejo basado en el modelamiento de la dinámica y/o en la vigilancia de indicadores asociados a estados de condición conocidos del recurso, o ambos. El establecimiento de un modelo de gestión del recurso, con elementos que permitan evaluar el efecto de diferentes estrategias de manejo sobre las praderas, como el esfuerzo y la temporalidad subyacente al acuerdo de las Zonas Contiguas, es requisito para un pronunciamiento sobre la sostenibilidad que requiere el Artículo 50 referido en este Informe.

Dado lo anterior, no es posible pronunciarse sobre este recurso en cuanto a la sustentabilidad y a la mantención del esfuerzo pesquero, por lo que este CCTB

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

recomienda que la SSPA avance en el desarrollo de las siguientes medidas en conjunto con el Comité de manejo Birregional:

- Implementar proyectos de investigación para avanzar en un modelo de evaluación para luga roja y establecer su estatus y proyección de biomasa, en las principales zonas de extracción de las regiones de Los Lagos y Aysén.
- Implementar un programa de monitoreo *ad hoc* para las regiones de Los Lagos y Aysén, que genere información para el modelo de evaluación anteriormente propuesto.
- Establecer un plan de trabajo en conjunto con el comité de manejo, para el levantamiento de información y la regulación del esfuerzo (cierre de registro RPA).
- Implementar un sistema de análisis de indicadores de la pesquería que permita evaluar su desempeño con énfasis en el esfuerzo pesquero.
- Conocer el universo real de extractores e implementar en conjunto con el Comité de manejo la toma de datos mediante autorreportes.

II. Recomendaciones para la pesquería de almeja:

Los datos y antecedentes entregados en este reporte indican que la pesquería de almeja opera prácticamente en su totalidad en la Región de Los Lagos, con un mínimo esfuerzo pesquero en la Región de Aysén.

Al igual que para el caso del recurso luga roja, es necesario avanzar en acortar brechas de conocimiento que permitan la vinculación de las observaciones *in situ* apropiadas, que sirvan de insumo a un sistema de manejo basado en el modelamiento de la dinámica o en la vigilancia de indicadores asociados a estados de condición conocidos del recurso, o ambos.

Dado lo anterior, no es posible pronunciarse sobre este recurso en cuanto a la sustentabilidad y a la mantención del esfuerzo pesquero, por lo que este CCTB recomienda que la SSPA avance en el desarrollo de las siguientes medidas en conjunto con el Comité de manejo Birregional:

- Identificar las zonas no afectadas por marea roja, que históricamente se han abierto a la operación pesquera en la región de Aysén.
- Realizar una evaluación directa del recurso almeja en las áreas con potencial de explotación en la Región de Aysén.
- Revisar y adecuar el plan de manejo para esta pesquería

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

Finalmente, este CCTB, recomienda transversalmente para la pesquería de erizo, luga roja y almeja, la implementación de las siguientes medidas:

- Identificar e implementar en conjunto con el Comité de Manejo Birregional acciones que contribuyan a la disminución de la pesca ilegal
- Desarrollar e implementar mecanismos para regularizar a los buzos que no tienen RPA.
- Incorporar en el plan de manejo la obligatoriedad de llevar Observadores Científicos a bordo.
- Disponer de habitabilidad en las lanchas transportadoras con el fin de llevar un Observador científico a bordo.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

REFERENCIAS

- Araya, P. y N. Barahona. 2013. Pesquería del recurso almeja *Venus antiqua*. Reporte Técnico. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas. Proyecto 1.7. Convenio I Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura. Subsecretaría de economía. IFOP.
- Ávila, M., Candia, A., Núñez, M. and Romo, H. 1999. Reproductive biology of *Gigartina skottsbergii* (Gigartinaceae, Rhodophyta) from Chile. *Hydrobiologia* 398: 149–57.
- Bustos, E., S. Guarda, C. Osorio, E. Lozada, I. Solís, M. Díaz y E. Valenzuela. 1981. Estudio Biológico Pesquero del Recurso Almeja en la Bahía de Ancud. II. Investigaciones específicas. Informe a Serplac X Región. Santiago, Chile, IFOP: 191 pp.
- **Canales, C, Cavieres, J y Techeira, C, 2014.** Implementación metodológica de evaluación de stock de recursos bentónicos. Programa de “Seguimiento de Pesquerías Bentónicas, IFOP.
- Candia, A., M. Nuñez, F. Galleguillos, A. Aguilera, S. Saavedra, Y. Cortés, G. Aroca, P. Camus, A. Navarro, C. Oyarzo, L. Alvarez, M. Pardo, R. Norambuena, R. Roa, H. Miranda, J. Contreras, J. Saavedra. 2012. Proyecto FIP 2018-53 Evaluación de praderas y estrategias de sustentabilidad del recurso luga roja en la X Región. 696 pp + Anexos.
- FIPA 2021 – 36 . 2024. Estudio de la ecología, gestión y manejo de la anémona de mar del genero *metridium* en las localidades de Maullín y Carelmapu en la Region de Los Lagos. 370 pp
- González, J. y N. Barahona. 2007. Situación de la pesquería del recurso almeja (*Venus antiqua*) en la X Región. Situación Pesquerías Bentónicas. Informe Técnico N° 2. 23 pp + Tablas y Figuras.
- Kesteven, G.L. 1973. Manual of fisheries Sciences. Part 1. An Introduction and fisheries sciences. FAO. FISH. TECHJ. Paper. 118: 42 pp.
- Molinet C, M. Díaz, J. Henriquez, D. Subiabre, T. Matamala P. Astorga y otros. 2025. “Red de estaciones fijas para el monitoreo de variables poblacionales de los recursos erizo, almeja y luga roja en las regiones de Los Lagos y Aysén. Informe Final UACH. 177 pp
- **Molinet C, CA Moreno, JM Orensanz, A Parma, J Codjambassis, M Díaz, L Flores, M Matamala, V Almanza, J Enríquez, M Neculman & E Cortez. 2009.** Estudio de poblaciones fuente (profundas) y flujo de dispersión larvaria y reclutamiento de erizos en la XI región (Fase I). Proyecto FIP 2007-44: 1-122
- **Molinet, C., Barahona, N., Araya, P., Arriagada, C., Balboa, C., Bravo, C., Díaz, E., Díaz, P., Eisele, C., Montenegro, C., Olguín, A., Ruiz, P., Subiabre, D., 2016a.** Actualización de parámetros biológicos del erizo rojo *Loxechinus albus* en la X y XI regiones, FIPA 2014-08. Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, pp. 1- 250.
- **Molinet, C., Barahona, N., Oíaz, M., Oíaz, P., Millanao, M.O., Araya, P., Subiabre, D., Niklitschek, E., 2016b.** Using drift video-transects and maximum likelihood geostatistics for quantifying and monitoring exploited subpopulations of *Loxechinus albus* at a mesoscale. *Marine and Coastal Fisheries*. 8, 70-80.
- **Moreno, C,A., Zuleta, A., Rubilar, P,S,, 1996,** Investigación complemento pesquería Erizo 1995, Valdivia, pp, 1-47.
- **Moreno, C.A., Barahona, N., Molinet, C., Orensanz, J.M.L., Parma, A.M., Zuleta, A., (2007)** From crisis to institutional sustainability in the chilean sea urchin fishery, in: McClanahan, T., Castilla, J.C. (Eds.), *Fisheries management: progress towards sustainability* 1st ed. Blackwell Publishing, Singapore, pp. 43- 67.

COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO BENTÓNICO

- Ramírez, M.E. & Santelices, B. (1991). Catálogo de las algas marinas bentónicas de la costa temperada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas 5: 1-437.
- Westermeier, R., González, C., Murúa, P., Morales, J., Patiño, D.J., Fabres, N., Zamorano, J. and Müller, D.G. (2021), Seasonal variation of carrageenan yield, gel strength and viscosity in *Sarcopeltis (ex Gigartina) skottsbergii* from Southern Chile. Phycological Res. <https://doi.org/10.1111/pre.12467>
- Zuñiga, O. 2002. Guía de biodiversidad, Vol. 1. Departamento de Acuicultura Facultad de Recursos del Mar Universidad de Antofagasta