

Propuesta

Plan de Manejo de la Pesquería de
Jaiba marmola (*Metacarcinus edwardsii*) en la
Región de Los Lagos



Mayo 2021

Contenidos

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA PESQUERÍA	3
1.1 ESPECIE OBJETIVO	3
1.2 ARTE DE PESCA	3
1.3 ÁREA DE APLICACIÓN	3
1.4 ANTECEDENTES BIOLÓGICOS	4
1.5 DESEMBARQUES Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA PESQUERÍA	6
1.6 ESTATUS DE LA PESQUERÍA	8
1.7 MARCO LEGAL Y GOBERNANZA	10
2. ENFOQUE DEL PLAN DE MANEJO	11
3. METAS, OBJETIVOS Y PLAZOS	12
4. EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS	13
4.1 DIMENSIÓN BIOLÓGICO-PESQUERA	13
4.2 DIMENSIÓN ECOLÓGICA	13
4.3 DIMENSIÓN ECONÓMICA	14
4.4 DIMENSIÓN SOCIAL	14
5. ESTRATEGIAS PARA ALCANZAR METAS Y OBJETIVOS	15
5.1 MEDIDAS DE MANEJO ACTUALES	15
5.2 MEDIDAS PROPUESTAS EN EL PLAN DE MANEJO	15
14. REGLA DE CONTROL DE CAPTURA	17
15. REQUERIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN	18
16. REQUERIMIENTOS DE EXTENSIÓN, DIFUSIÓN Y CAPACITACIÓN	18
17. REQUERIMIENTOS DE FISCALIZACIÓN	18
18. REFERENCIAS	19



1. Antecedentes generales de la pesquería

1.1 Especie objetivo

- **Nombre**

Científico: *Metacarcinus edwardsii*

Común Chile: Jaiba marmola

Común internacional: Stone crab; marble crab

- **Posición taxonómica**

Phylum: Arthropoda

Subphylum: Crustacea

Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Cancridae

Género: Metacarcinus

1.2 Arte de pesca

La captura de jaiba marmola se realiza en el área de reserva para la pesca artesanal (primeras 5 millas náuticas) **principalmente mediante el uso de trampas y marginalmente en faenas de buceo** (Olguín y Mora, 2018).

1.3 Área de aplicación

La aplicación del presente Plan de Manejo (PM) abarca todas las Área de Libre Acceso (ALA) de la Región de Los Lagos.



1.4 Antecedentes biológicos

1.4.1 Distribución de la especie y unidades poblacionales

La especie jaiba marmola se distribuye latitudinalmente en gran parte de las costas del Océano Pacífico oriental, desde Guayaquil, al sur de Ecuador, hasta el Islote Henkeyesca en el sur de Chile (Retamal et al., 2009). En Chile se distribuye entre la Región de Valparaíso y la Región de Aysén. Sin embargo, es la zona más austral del país la que destaca por tener una mayor abundancia de esta especie, particularmente en las zonas de fiordos australes, como el mar interior de Calbuco y el estuario de Maullín (Retamal, 1981). Lo que podría estar dado por una mayor cantidad de estuarios en estas costas que serían usados como áreas de crianza por los juveniles de *M. edwardsii* (Pardo et al., 2012).

Batimétricamente esta especie ha sido reportada desde la zona intermareal y submareal somera (M Retamal, 1981), hasta profundidades de 270 m, observadas en el programa de seguimiento biológico que levanta información de la flota pesquera que se desarrolla en la Provincia de Chiloé.

Debido a la amplia distribución latitudinal de la especie en costas chilenas, es relevante tener en consideración la estructura espacial de las poblaciones, la cual depende del balance entre la heredabilidad, flujo génico (conectividad) y adaptación a regímenes de selección (Lenormand, 2002). Existen dos estudios que abordan esta interrogante mediante el uso de herramientas genéticas. Rojas-Hernandez et al. (2014) analizaron 8 loci microsatélites para 2 muestras de 24 ejemplares en dos localidades separadas latitudinalmente por aproximadamente 300 km (Localidades Los Molinos y Dalcahue), no observándose diferencias en las frecuencias alélicas, lo que a indicaría que ambos sitios son parte de la misma población. En tanto, Ferrada et al. (2018), analizaron 450 ejemplares en 11 localidades ubicadas entre las regiones del Biobío y Aysén, mediante marcadores moleculares del tipo SNPs, y de manera complementaria con el marcador molecular Citocromo Oxidasa I del ADN mitocondrial, a fin de robustecer los resultados. Las conclusiones de este estudio son consistentes con el estudio previo, ya que no se encontró una estructuración genética significativa, lo que a juicio de los autores sugiere la existencia de suficiente flujo génico entre las localidades estudiadas como para prevenir la diferenciación. Tampoco se evidenciaron divergencias genéticas significativas relacionadas con el sexo y con las tallas, no pudiendo establecerse hipótesis relacionadas con filopatrias, o migraciones sesgadas por el sexo.

1.4.2 Ciclo reproductivo

El ciclo reproductivo de *Metacarcinus edwardsii* es estacional en el sur de Chile y ha sido descrito por Pardo et al. (2013). Las hembras ovígeras se encuentran presentes principalmente entre otoño e invierno y con la mayor intensidad de apareamiento entre primavera y verano. Tanto el análisis del Índice Gonadosomático (IGS) como de los registros mensuales del Índice Viscerosomático (IVS) soportan esta conclusión (Pardo et al. 2015). En este estudio se observó, en la localidad de Los Molinos, una baja del IVS en primavera atribuible a la evacuación de los vasos deferentes (si bien se observó otro en mayo, este mayormente relacionado al periodo de muda de los machos).



Cabe destacar que, en el caso de la localidad de Tome, el IVS tiene un descenso en invierno (agosto), lo que podría implicar un adelantamiento del proceso de apareamiento hacia el norte.

Respecto a la madurez sexual, hembras y machos maduran sus gónadas cerca de los 100 mm de Ancho de Caparazón (AC) y alcanzan su madurez morfológica cerca de los 120 mm AC (Pardo et al., 2009). En esta especie, los machos necesitan ser más grandes que las hembras para realizar una cópula efectiva (Pardo et al., 2016) por lo que machos deberán destinar una mayor energía en crecimiento una vez alcanzada su madurez gonadal. En el caso de las hembras, estas tienen un rendimiento reproductivo muy alto con una fecundidad media de aproximadamente 1.000.000 de embriones, pero alcanzando máximos de 2.500.000 de embriones (Pardo et al., 2016; L.M. Pardo, datos sin publicar). El desarrollo de sus estructuras sexuales secundarias, como lo es el ancho del abdomen, permite este gran rendimiento reproductivo.

1.4.3 Desarrollo larval

La jaiba marmola tienen un periodo larval planctónico que dura entre 31 y 49 días. En ese periodo transita por 7 etapas de larva zoea. Durante este periodo pueden recorrer grandes distancias siendo arrastradas por las corrientes, por lo que es presumible que su dispersión pueda condicionar sustancialmente su estructura poblacional (Millikin & Williams 1984). En la última etapa del desarrollo larval presentan una larva megalopa, que es transportada hacia ambientes costeros por diversos tipos de procesos hidrodinámicos (Shanks & Brink, 2005; Morgan & Fisher, 2010; Pardo et al., 2012a; Pardo et al., 2012b). Una vez en la costa, la larva busca activamente un sustrato apropiado donde asentarse para metamorfosearse a juvenil y reclutar a la fracción bentónica de la población (Abello & Guerao 1999). *C. edwardsii* se asienta principalmente sobre roca y utiliza los fondos blandos como refugio frente a periodos de baja salinidad dentro del estuario, enterrándose en la arena, esto corresponde a un mecanismo de protección contra la depredación (Pardo et al. 2011).

1.4.4 Reclutamiento

Metacarcinus edwardsii se asienta exclusivamente en el submareal y en el sur de Chile asociada a los ambientes estuarios. La capacidad fisiológica y conductual ante los eventos hipo-salinos le permite presentar altas abundancias en ambientes salinos donde otras especies competidoras o predatoras no están presentes (Pardo et al., 2011). La llegada de las megalopas al bentos es preferentemente entre septiembre y enero, pero con máximos en noviembre (Pardo et al. 2012b), estos máximos, están asociados a eventos de la relajación de la surgencia o mareas vivas, dependiendo la posición en el estuario (Pardo. et al. 2012a).

Recientes estudios realizados en un sistema estuarino de la Región de los Ríos (Pardo et al. 2020) evidencian la estrecha relación de jaiba marmola con ambientes estuarinos. En dicho estudio se observó una clara distribución segregada relacionada a la etapa ontogenética, probablemente debido a la migración de los juveniles. Desde el estuario medio hasta la sección exterior se asocia a individuos sexualmente maduros. Por otro lado, se identificó una segunda migración reproductiva batimétrica para adultos, caracterizada por una migración de individuos maduros a aguas más profundas durante el invierno y regreso a aguas menos profundas durante primavera para el apareamiento. De dichos estudios se desprende que entender el uso del hábitat de la jaiba



marmola puede ser fundamental para desarrollar de manera efectiva estrategias de conservación y manejo.

1.4.5 Parámetros de vida

A continuación, se presentan los parámetros de vida empleados en la última evaluación de stock (Yáñez Rubio, 2019) ya que realiza una actualización de estos con la mejor información disponible (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de vida de *Metacarcinus edwardsii* empleados en la evaluación de stock de 2019 para Ancud (Yáñez Rubio, 2019).

	Parámetros de crecimiento			Mortalidad (M)	Talla 1era madurez (mm)
	L_{∞}	k	L_0		
Hembras	173.07 (21.19)	0.122 (0.02)	71 (10.65)	0.182	-
Machos	190.35 (12.87)	0.140 (0.02)	75 (12.51)	0.208	101.52
Ambos sexos	185.30 (17.06)	0.132 (0.02)	78 (7.65)	0.196	-

1.5 Desembarques y valoración económica de la pesquería

1.5.1 Desembarques

La pesquería de jaiba marmola es una actividad reciente en comparación con la historia de otras pesquerías nacionales. En la década de los años 70 la extracción de esta especie era realizada por pocas y pequeñas embarcaciones a remo que operaban muy cerca de la costa. En esa época este recurso no tenía un destino comercial si no que estaba reservado principalmente para el autoconsumo. Existen estadísticas oficiales de capturas de jaibas desde el año 1963, pero el registro detallado a nivel de especies comienza a realizarse desde el año 1994 (Servicio Nacional de Pesca, 1980, 1990, 2000, 2010; Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2019). Los registros de desembarque se mantuvieron en torno a las mil toneladas entre los años 1963 y 1981, donde casi la totalidad era consumida fresca (Servicio Nacional de Pesca, 1980), para dar paso a un incremento sostenido desde comienzos de la década de 1980.

Desde el año 1994, es posible determinar que *M. edwardsii* es la especie más representativa en términos de captura de jaibas a nivel nacional, alcanzando un máximo histórico de 5.475 toneladas desembarcadas en el año 2002. Posteriormente, los desembarques disminuyeron ligeramente y se han mantenido estables en torno a las 5 mil toneladas (Figura 1).



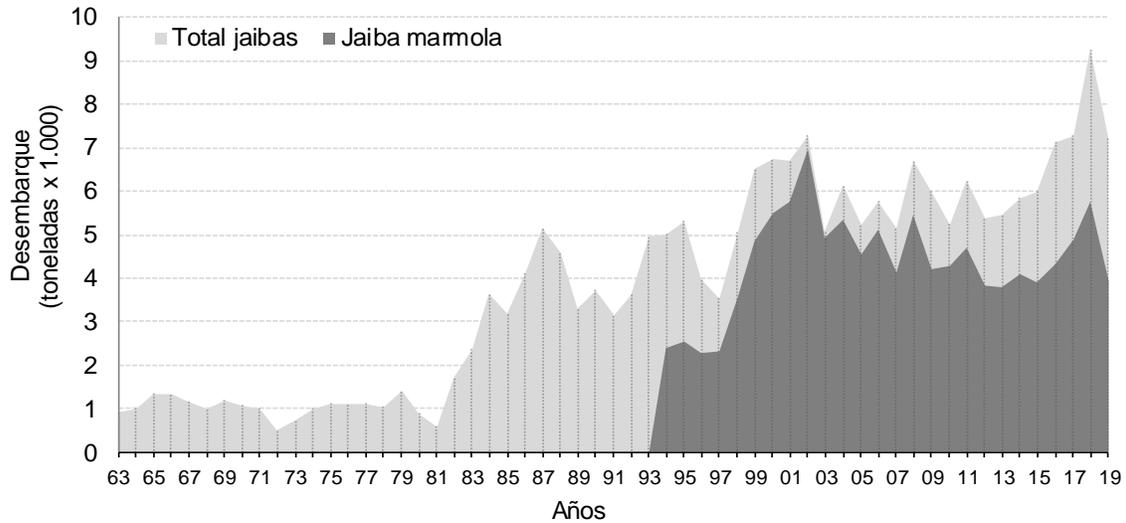


Figura 1. Desembarques nacionales históricos de jaibas y aporte de la especie jaiba marmola (*Metacarcinus edwardsii*) en las capturas totales a nivel nacional. El grupo identificado como jaibas incluye las especies: *Metacarcinus edwardsii*, *Cancer porteri*, *Homalaspis plana*, *Taliepus marginatus*, *Romaleon setosum*, *Cancer plebejus* y *Ovalipes trimaculatus*.

La captura de jaiba marmola se realiza en el área de reserva para la pesca artesanal (primeras 5 millas náuticas) principalmente mediante el uso de trampas y marginalmente en faenas de buceo (Olguín y Mora, 2018). A nivel geográfico la captura se desarrolla entre las regiones del Maule y Magallanes, pero se concentra principalmente en las regiones de Los Lagos y de Aysén (Figura 2), en el año 2019 estas regiones desembarcaron más del 97% del volumen total nacional (Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, 2019).

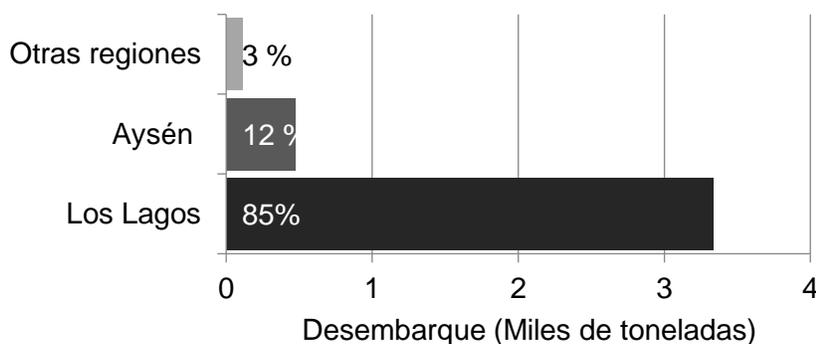


Figura 2. Aporte regional al desembarque nacional de jaiba marmola (*Metacarcinus edwardsii*) durante el año 2019.

1.5.2 Importancia económica



En términos económicos, la pesquería se puede analizar en base a los desembarques y los precios playa reportados en el anuario estadístico de pesca. De esta manera, se evidencia que valor de la pesquería es altamente variable entre años, dada principalmente a la alta volatilidad de los precios playa que, por ejemplo, el año 2019 tuvo un aumento en más del doble del valor de la tonelada respecto del año 2018 (Figura 3).

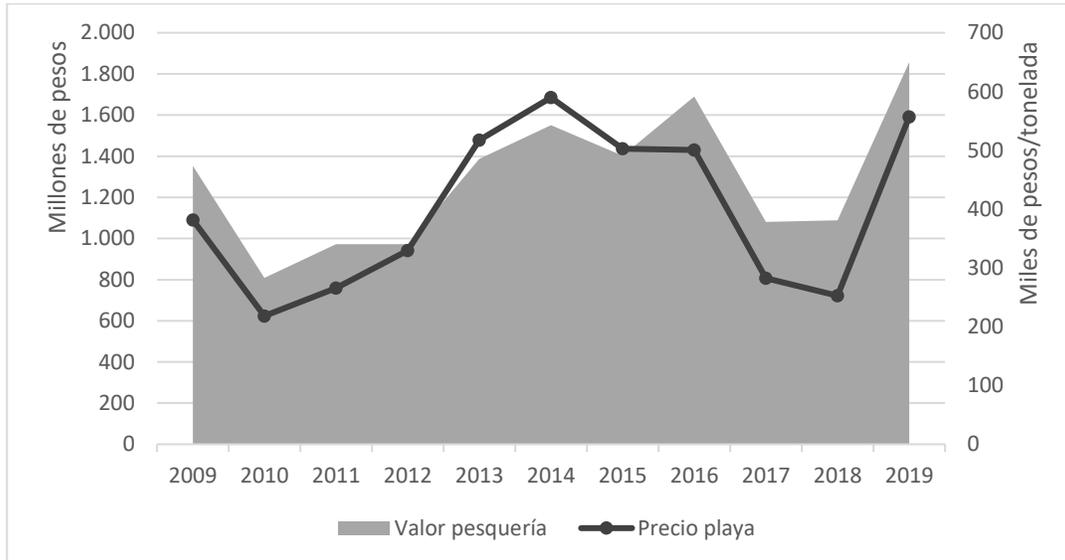


Figura 3. Valoración de la pesquería y fluctuación del precio playa por tonelada en pesos.

1.6 Estatus de la pesquería

1.6.1 Evidencia del estado de explotación de la pesquería

La pesquería de jaiba marmola cuenta con un monitoreo dependiente de las capturas desde el año 2012 (Olguín et al., 2013), lo que ha permitido levantar información de la estructura de tallas de las capturas retenidas y no retenidas, rendimientos pesqueros, proporción sexual y la ubicación espacial de parte de las operaciones, pero con un alcance espacio temporal limitado. A partir de esta información, se ha conducido una evaluación de stock basada en la metodología propuesta por Hordyk et al. (2014) que considera la evolución de la estructura de tallas de las capturas. Estos resultados indican que la población actual se encontraría a un 31% de su biomasa virginal, es decir en un estado de sobreexplotación. No obstante, este análisis tiene un alcance restringido a la Bahía de Ancud (Yáñez Rubio, 2019).

Existen otros antecedentes que evidencian una condición de sobrepesca. Pardo et al. (2015) compararon zonas con baja y alta presión de pesca, evidenciando una disminución significativa de la talla media y una menor proporción de machos en zonas con alta presión de pesca, como es el caso de la Bahía Ancud y el Mar Interior de Chiloé. A su vez, estos cambios han generado



una baja significativa en la cantidad de esperma retenida en el receptáculo seminal por parte de las hembras en zonas de alta explotación, lo que lleva a concluir que la pesquería está afectando negativamente la fecundidad poblacional (Pardo et al., 2017).

1.6.2 Indicadores empíricos y Puntos Biológicos de Referencia

Si bien los puntos de referencia basados en biomasa y mortalidad por pesca (F) pueden relacionarse con la población y los procesos pesqueros mediante fundamentos formales, estos no son medidos directamente, sino que se estiman mediante modelos. Es así como en algunos casos los modelos de evaluación de stock pueden estar mal especificados y/o sesgados (Maunder y Piner, 2015), con impactos potenciales en la confiabilidad de los puntos de referencia estimados (Hilborn 2002).

Por otro lado, los puntos de referencia empíricos se centran en cantidades que puede medirse directamente como la captura, el esfuerzo de pesca, rendimientos de pesca (CPUE), la duración de la temporada de pesca, la estructura de tallas en la captura (p.e. longitud promedio o un percentil), rango espacial de la población o hábitat uso (por ejemplo, lugares de desove) y proporción de sexos (Sainsbury 2008, Clarke y Hoyle 2014).

A continuación, se presenta una exploración retrospectiva de los indicadores empíricos a ser empleados como insumos en la Regla de Control de Capturas (RCC). Estos son la CPUE y la proporción de megadesovantes. También se presentan los Puntos Biológicos de Referencia (PBR) propuestos por Canales et al. (in press) tanto para la proporción de los megadesovantes (Figura 4) como para la CPUE (Figura 5). De este análisis se aprecia un acercamiento al objetivo de manejo el año 2016 para la CPUE y el 2018 para la proporción de megadesovantes.

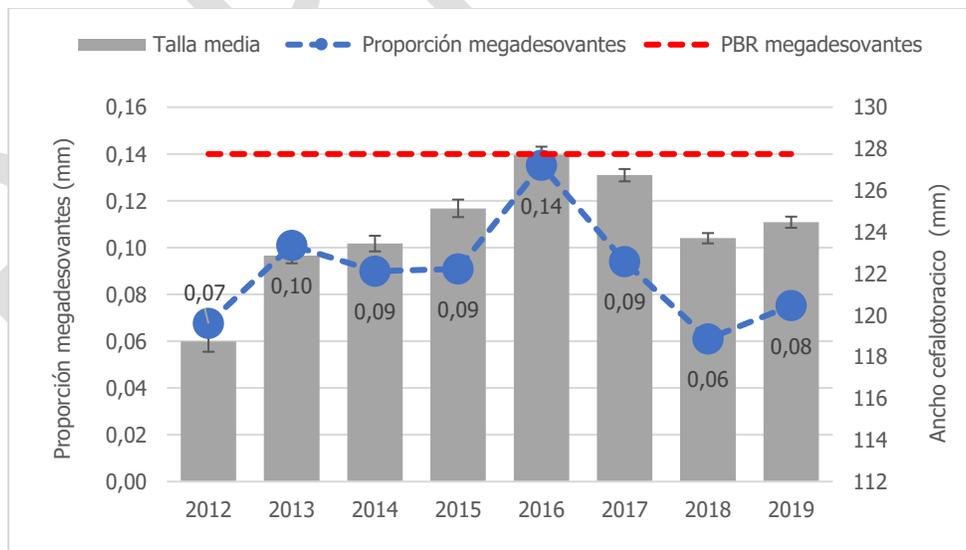


Figura 4. Talla media y proporción de los megadesovantes en las capturas. En rojo se muestra el Punto Biológico de Referencia (Canales et al. In press). Fuente Datos: Programa Seguimiento Biológico de Pesquerías Bentónicas.



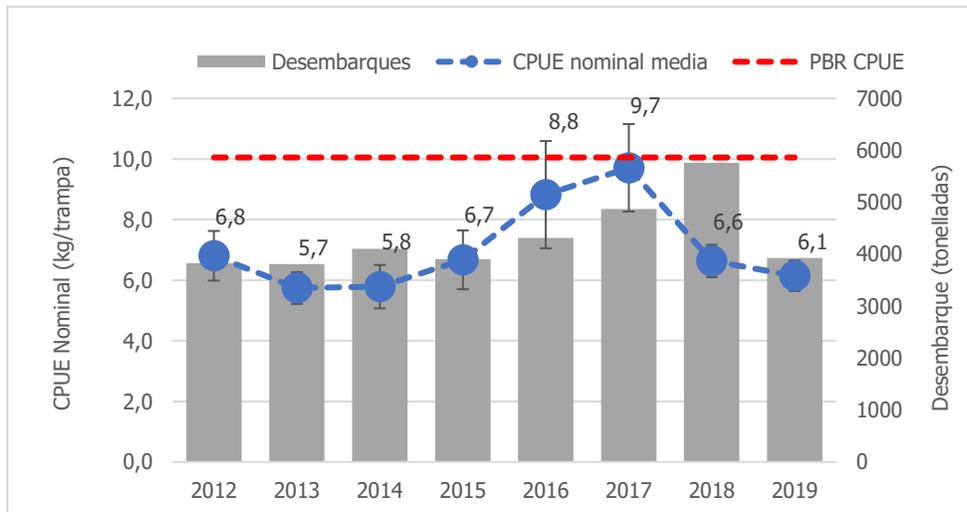


Figura 5. Captura por Unidad de esfuerzo (CPUE). En rojo se muestra el Punto Biológico de Referencia (Canales et al. In press). Fuente Datos: Programa Seguimiento Biológico de Pesquerías Bentónicas.

1.7 Marco legal y gobernanza

La pesquería cuenta con una estrategia de manejo general que data del año 1990 y que es genérica para todas las especies de jaibas, con algunas pequeñas modificaciones recientes para jaiba marmola. Esta estrategia considera la suspensión de inscripciones a la pesquería (MINECOM, 2019), la prohibición de extraer hembras ovígeras (MINECOM, 1990) y la prohibición de extraer ejemplares que estén por debajo de la talla media de madurez sexual, que a nivel nacional ha sido fijada 120 mm de ancho cefalotorácico (MINECOM, 1990), excepto en el área marítima de la Región de Los Lagos, donde se ha fijado un tamaño mínimo de extracción de 110 milímetros de ancho cefalotorácico (MINECOM, 2011).

Todas estas medidas fueron decretadas bajo un marco de toma de decisiones descendente y centralizado, donde eventualmente podían generarse canales de diálogo con los usuarios mediante los cuales la administración pesquera informaba las decisiones fundamentales relacionadas con el manejo de los recursos. No obstante, con las modificaciones efectuadas a la Ley General de Pesca y Acuicultura promulgadas en febrero de año 2013, se introdujo un modelo de administración conjunta, mediante la creación de los Comités de Manejo (CM) que son integrados por representantes públicos y privados que buscan generar alternativas de administración para asegurar la sostenibilidad de la actividad pesquera mediante el diseño de un Plan de Manejo (PM) (MINECOM, 2013).

Este nuevo esquema de gobernanza se acerca a la definición de un sistema de co-manejo asesorado donde las partes interesadas aconsejan al gobierno en las decisiones a ser tomadas y el gobierno las respalda (Mcconney et al., 2003). Si bien aún no ha sido posible observar cambios importantes en la conservación de los recursos bajo este nuevo marco de gobernanza, los CM tienen la potencialidad de integrar el conocimiento local, facilitar mecanismos de retroalimentación socio-ecológica y desarrollar interacciones multinivel, que se visualizan como condiciones



relevantes para alcanzar un sistema de gobernanza policéntrico, en donde puedan coexistir diferentes niveles para la toma de decisiones (Estévez et al., 2020; Gelcich, 2014).

Para el caso de la pesquería de jaiba marmola, se conformó el Comité de Manejo de Crustáceos Bentónicos de Chiloé en junio del año 2015, el cual comenzó a sesionar periódicamente desde el 22 de abril del año 2016. El trabajo en esta plataforma de diálogo ha permitido alcanzar los consensos que han sido materializados en el presente plan de manejo. Actualmente, el alcance territorial tanto de la gestión del CM como la aplicación del PM ha sido ampliada a toda la zona de libre acceso de la Región de Los Lagos.

2. Enfoque del Plan de Manejo

El presente plan es presentado con un enfoque global del stock, es decir, con indicadores de comportamiento regionales. Si bien se reconocen diferencias espaciales tanto en la población como en el esfuerzo pesquero de jaiba marmola, se espera que durante la implementación del plan (5 años) se pueda evaluar la implementación de una regla de decisión simple, de carácter **regional** y menores requerimientos técnicos y, por otro lado, recabar mayores antecedentes del comportamiento de pesquería que posibiliten mayor riqueza de data para el desarrollo de indicadores complementarios o de mayor especificidad.

El presente plan tiene un enfoque **adaptativo**, el cual permite que la magnitud del esfuerzo de pesca ejercido sea acorde al estado de la población. Además, posee un enfoque **precautorio**, ya considera como Punto de Referencia Limite al concordante con el RMS, es así como restringe el esfuerzo pesquero, cuando hay indicios de una baja en la abundancia poblacional.



3. Metas, objetivos y plazos

Considerando que la LGPA establece como meta del manejo pesquero la “conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio, de un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existan esos recursos”, se proponen metas al año 2030 por dimensión de la pesquería y sus objetivos operacionales al año 2025. Estos se detallan a continuación:

Dimensión	Meta	Objetivos
Biológico Pesquera (DBP)	MBP1. Asegurar un nivel de explotación sustentable de la pesquería al año 2030	OBP1. Alcanzar y mantener una biomasa desovante coincidente con el 40% de la biomasa virginal (B_0) al año 2026

Dimensión	Meta	Objetivo
Ecológica (DE)	ME1: Minimizar los impactos realizados al Ecosistema al año 2030	OE1. Minimizar los impactos a las poblaciones de peces (pejerrey, <i>Odontesthes regia</i> y sardina austral, <i>Sprattus Fuegensis</i>) empleadas para carnada al año 2026
		OE2. Mejorar el manejo de residuos a bordo

Dimensión	Meta	Objetivo
Económica (DEC)	ME1: Mejorar los beneficios económicos de la pesquería de sin comprometer la sostenibilidad biológica al año 2030	OE1. Mantener o aumentar rendimientos económicos al año 2026
		OE2. Mejorar las competencias en aspectos comerciales al año 2026

Dimensión	Metas	Objetivos
Social (DS)	MS1. Lograr el cumplimiento por parte de los jaiberos de las medidas propuestas en la estrategia del PM al año 2030	OS1. Favorecer la implementación de la estrategia de cosecha contenidas en el PM mediante campañas de comunicación y difusión al año 2025
		OS2. Capacitar a los jaiberos en aspectos biológicos al año 2025



4. Evaluación del cumplimiento de los objetivos

4.1 Dimensión Biológico-pesquera

Objetivo	Indicador	Punto Referencia	Fuente información
OBP1. Alcanzar y mantener una biomasa desovante coincidente con el 40% de la biomasa virginal (B0) al año 2026	CPUE (kg/trampa)	CPUE (40%B0) 10,2 kg/trampa - Ancud 11,1 kg/trampa - Dalcahue	Programa seguimiento de las pesquerías de Crustáceos bentónicos. IFOP
	Proporción de ejemplares megadesovantes (mayores 145 mm) en las capturas	0,14	Programa seguimiento de las pesquerías de Crustáceos bentónicos. IFOP

4.2 Dimensión ecológica

Objetivo	Indicador	Punto Referencia	Fuente información
OE1. Minimizar los impactos a las poblaciones de peces (pejerrey, <i>Odontesthes regia</i> y sardina austral, <i>Sprattus Fuegensis</i>) empleadas para carnada al año 2026	Peso de carnada por especie con relación al desembarque de jaiba (sp/desembarque de jaiba)	PRO: <5%	Seguimiento Pesquerías Bentónicas en Planes de Manejo
OE2. Mejorar el manejo de residuos a bordo	Embarcaciones con protocolo de manejo de residuos implementados	70% de las embarcaciones	Debe definirse



4.3 Dimensión económica

Objetivo	Indicador	Punto Referencia	Fuente información
OE1. Mantener o aumentar rendimientos económicos al año 2026	Ingreso mensual promedio de una embarcación en la temporada de pesca	Establecer rango con el CM	Seguimiento Pesquerías Bentónicas en Planes de Manejo
	Valor unitario	Establecer PR con el CM	Seguimiento Pesquerías Bentónicas en Planes de Manejo

4.4 Dimensión social

Objetivo	Indicador	PR	Fuente información
OS1. Favorecer la implementación de la estrategia de cosecha contenidas en el PM mediante campañas de comunicación y difusión al año 2025	Número de campañas de comunicación y difusión de buenas prácticas de captura para los jaiberos	1 campaña anual	Debe definirse
	Calificación de 1 - 5 de los jaiberos, para las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento medidas • Comprensión de las medidas • Nivel de cumplimiento percibido 	Debe definirse, como parte de la evaluación del desempeño de la campaña de comunicación y difusión	Debe definirse
OS2. Capacitar a los jaiberos en aspectos biológicos al año 2025	Número de programas de capacitación en aspectos biológicos efectuados	1 programa cada dos años	Debe definirse
	Nivel de participación en los programas	Debe definirse	Debe definirse
	Calificación de 1 - 5 para los jaiberos para las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Ciclo reproductivo • Talla de primera madurez 	Debe definirse, como parte de la evaluación del desempeño de la campaña de comunicación y difusión	Debe definirse



5. Estrategias para alcanzar metas y objetivos

Las medidas descritas a continuación corresponden a la dimensión biológica-pesquera y ecológica del Plan de Manejo y contribuyen a asegurar la sostenibilidad de la pesquería de pulpo.

5.1 Medidas de manejo actuales

La estrategia general de manejo está conformada fundamentalmente por controles de salida como la prohibición de extraer hembras ovígeras (MINECOM, 1990) y la prohibición de extraer ejemplares 110 mm de ancho cefalotorácico (MINECOM, 2011). Por otro lado, el acceso a nuevos participantes se encuentra cerrado mediante la suspensión de inscripciones a la pesquería (MINECOM, 2019).

Estas medidas se mantienen como estrategia general del Plan de Manejo de la pesquería.

5.2 Medidas propuestas en el Plan de Manejo

Dimensión Biológico Pesquera (DBP)	
MBP1. Asegurar un nivel de explotación sustentable de la pesquería al año 2030	
Objetivo	Medidas
OBP1. Alcanzar y mantener una biomasa desovante coincidente con el 40% de la biomasa virginal (B0) al año 2026	<ul style="list-style-type: none"> • Limitación del uso de trampas a 150 por embarcación. • Implementar dispositivos de escape en las trampas empleadas por la flota. • Por los primeros dos años de vigencia del PM establecer una veda extractiva que reduzca el esfuerzo en un 33%, acorde al objetivo de manejo de largo plazo. • A contar del tercer año de vigencia del PM se establece una veda extractiva, la cual se activa cuando la CPUE o la proporción de los megadesovantes promedio de la temporada anterior haya sido menor a los correspondientes PROs, disminuyendo los días de pesca en la misma proporción.



Dimensión ecológica (DE)

ME1. Minimizar los impactos realizados al Ecosistema al año 2030

Objetivo	Medidas
<p>OE1. Minimizar los impactos de la pesquería a las poblaciones de peces (pejerrey y sardina austral, <i>Odontesthes regia</i>, <i>Sprattus Fuegensis</i>) empleadas para carnada al año 2026</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de difusión para la declaración del uso de la carnada. • Longitud máxima de red de 30 brazas (55 m app) • Altura máxima de 2,56 m • Prohibición del uso de redes menores de $1 \frac{1}{4}$ pulgada de ancho de luz para captura de pejerrey. • En caso de tener un uso mayor al 5 % del desembarque de alguna especie no gestionada sus capturas deben ser por sobre la TMS al menos en un 90%. • Si el uso de carnada de pejerrey supera el PRO, se deberá evaluar la pertinencia de establecer una estrategia de manejo para dicha especie para disminuir el uso de esta especie en particular.
<p>OE1. Mejorar el manejo de residuos a bordo al año 2026</p>	<p>Desarrollar un programa de comunicación y difusión para favorecer buenas prácticas para el manejo de residuos a bordo. Como parte de este programa se debe considerar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realización de talleres y reuniones informativas acerca de las recomendaciones para el manejo adecuado de residuos. • Diseño de material de difusión • Capacitación a funcionarios locales de Sernapesca y oficinas municipales de pesca para que puedan realizar la difusión. • Campañas de difusión a través de radios, diarios y medios digitales acerca de medidas y recomendaciones de manejo



6. Regla de control de captura

En un inicio de la implementación del plan de manejo se establecerá una regla de control de esfuerzo constante, reduciendo en un 33% el esfuerzo de pesca realizado en promedio en los últimos 2 años mediante el establecimiento de una veda extractiva. Luego de este periodo se instaura una regla de control de ajuste continuo del esfuerzo. Dicho ajuste se basa en un control en días de pesca.

Para establecer los días de pesca de la temporada siguiente (f_t) se considera indistintamente el estado de los dos Indicadores Empíricos (IE) establecidos, la CPUE y la proporción de megadesovantes:

- a) $IE_{(t-1)} < IE_{(PRO)}$, entonces los días de pesca deben ser reducidos proporcionalmente, siguiendo el siguiente proceso de cálculo:

$$f_t = f_{PRO} \left(\frac{IE_{(t-1)}}{IE_{PRO}} \right)$$

De esta manera los días de Veda extractiva esta dado por:

$$V = f_{PRO} - f_t$$

Donde:

f_t = Días de pesca estimados para la temporada siguiente.

f_{PRO} = Días de pesca totales sólo con veda biológica (334 días).

$IE_{(t-1)}$ = Captura por unidad de Esfuerzo o proporción de megadesovantes obtenido en la temporada anterior.

IO_{PRO} = Captura por unidad de Esfuerzo o proporción de megadesovantes del PRO (RMS).

- b) $IO_{(t-1)} > IO_{(PRO)}$, se mantiene los días de pesca totales (334 días)



7. Requerimientos de Investigación

- Mantener el programa de seguimiento Pesquerías Bentónicas en Planes de Manejo. Es recomendable que este reporte entregue los valores actualizados de la CPUE, estructura de tallas y volúmenes de peces empleados para carnada de manera de ser ocupados en la toma de decisiones oportunamente.
- Desarrollar un programa de monitoreo de desempeño anual de los indicadores de la dimensión social y económica.
- Desarrollar una evaluación de desempeño anual de los indicadores de la dimensión social

8. Requerimientos de Extensión, Difusión y Capacitación

- Desarrollar un programa de periodicidad bienal sobre el manejo adecuado de residuos
- Desarrollar un programa de periodicidad bienal para capacitar en materias de comercialización y manejo post captura del recurso.
- Desarrollar campañas de difusión para favorecer la aplicación de buenas prácticas de cosecha difundir las medidas de manejo, sanciones asociadas a la pesquería y capacitar en materia biológicas para dar cumplimiento a la meta social del Plan.

9. Requerimientos de Fiscalización

- Fiscalización del cumplimiento de la cuota de captura estival
- Fiscalización de veda extractiva producto de la RCC



10. Referencias

- Aburto, J., & Stotz, W. (2013). Learning about TURFs and natural variability: Failure of surf clam management in Chile. *Ocean and Coastal Management*, 71, 88–98.
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2012.10.013>
- Clarke, S. and Hoyle, S. 2014. Development of Limit Reference Points for Elasmobranchs. WCPFC-SC10-2014/MI-WP-07
- Chakraborty, A., Ghosh, S., Mukhopadhyay, P., Dinara, S. M., Bag, A., Mahata, M. K., ... Biswas, D. (2014). Trapping effect analysis of AlGaIn/GaN Heterostructure by conductance frequency measurement. *MRS Proceedings*, XXXIII(2), 81–87.
<https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Ferrada, S., Aedo, G., Herrera, V., Galleguillos, R., Canales, C., Gómez, D., ... Montero, E. (2018). "IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES POBLACIONALES DE JAIBA MARMOLA, X REGIÓN. In *Informe Final Proyecto Fip 2017-67*. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2099>
- Hilborn, R. 2002. The dark side of reference points. *Bulletin of Marine Science* 70: 403-408.
- Hordyk, A., Ono, K., Valencia, S., Loneragan, N., & Prince, J. (2014). A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data-poor fisheries. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1), 217–231. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu004>
- Lenormand, T. (2002). Gene flow and the limits to natural selection. *Trends in Ecology and Evolution*, 17(4), 183–189. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(02\)02497-7](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(02)02497-7)
- Maunder, M.N., Piner, K.R. 2015. Contemporary fisheries stock assessment: many issues still remain. *ICES Journal of Marine Science*. 72 (1): 7-18
- Matamala, M. (2020). *Programa de capacitación, fortalecimiento, organizacional y censo de usuarios en zona de pesca y caracterización de usuarios respecto del RPA para implementación de programa de monitoreo bio-pesquero, económico y de control y fiscalización para el plan de*. Región de Los Lagos: Fondo de Administración Pesquera. SUBPESCA.
- Olguín, A., Párraga, D., Mora, P., Daza, E., & Almonacid, E. (2013). *Seguimiento general de pesquerías: Crustáceos Bentónicos: X, XI y XII Regiones* (pp. 1–303). pp. 1–303. Valparaíso. Chile: Instituto de Fomento Pesquero.
- Olguín y Mora. (2018). *Programa de Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos, 2017*



- Programa de Seguimiento Pesquerías Crustáceos Bentónicos*, 2017. Valparaíso. Chile.
- Pardo, Luis M., Riveros, M. P., Fuentes, J. P., Pinochet, R., Cárdenas, C., & Sainte-Marie, B. (2017). High fishing intensity reduces females' sperm reserve and brood fecundity in a eubrachyuran crab subject to sex-and size-biased harvest. *ICES Journal of Marine Science*, 74(9), 2459–2469. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsx077>
- Pardo, Luis Miguel, Cardyn, C. S., & Garcés-Vargas, J. (2012). Spatial variation in the environmental control of crab larval settlement in a micro-tidal austral estuary. *Helgoland Marine Research*, 66(3), 253–263. <https://doi.org/10.1007/s10152-011-0267-y>
- Pardo, Luis Miguel, Rosas, Y., Fuentes, J. P., Riveros, M. P., & Chaparro, O. R. (2015). Fishery induces sperm depletion and reduction in male reproductive potential for crab species under male-biased harvest strategy. *PLoS ONE*, 10(3), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115525>
- Retamal, M. (1981). Catálogo ilustrado de los Crustáceos Decápodos de Chile. *Gayana Zoología*, 44(1), 1–110.
- Retamal, Marco, Aedo, G., Suárez, C., Montecinos, S., Gacitúa, S., Pedraza, M., & Arana, P. (2009). Estado actual del conocimiento de las principales especies de jaibas a nivel nacional. *Informe Final Proyecto FIP 2007-39*, p. 248. Concepción.
- Rojas-Hernandez, N., Véliz, D., & Pardo, L. M. (2014). Use of novel microsatellite markers for population and paternity analysis in the commercially important crab *Metacarcinus edwardsii* (Brachyura: Cancridae). *Marine Biology Research*, 10(8), 839–844. <https://doi.org/10.1080/17451000.2013.863350>
- Rubilar, P., Ariz, L., Ojeda, V., Lozada, E., Campos, P., Jerez, G., ... Olivares, I. (2001). *Estudio biológico pesquero del recurso macha en la X Región*. Valparaíso.
- Sainsbury, K. 2008. Best Practice Reference Points for Australian Fisheries, Australian Fisheries Management Authority
- Servicio Nacional de Pesca. (1980). *Anuario estadístico de pesca*. Retrieved from <http://www.sernapesca.cl/informes/estadisticas>
- Servicio Nacional de Pesca. (1990). *Anuario estadístico de pesca*. Retrieved from <http://www.sernapesca.cl/informes/estadisticas>
- Servicio Nacional de Pesca. (2000). *Anuario estadístico de pesca y acuicultura*. Retrieved from <http://www.sernapesca.cl/informes/estadisticas>
- Servicio Nacional de Pesca. (2010). *Anuario estadístico de pesca*. Retrieved from



<http://www.sernapesca.cl/informes/estadisticas>

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. (2019). *Anuario estadístico de pesca y acuicultura*.

Retrieved from <http://www.sernapesca.cl/informes/estadisticas>

Yáñez Rubio, A. (2019). Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales 2020. Jaiba y Centolla. *Convenio de Desempeño, 2019*, p. 152. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

BORRADOR

