

COMITE CIENTIFICO TECNICO BENTONICO

INFORME TECNICO CCT-BENTONICO N°07/2019



NOMBRE: CUOTAS DE EXTRACCIÓN Y DE RECOLECCIÓN DE HUIRO FLOTADOR (*Macrocystis pyrifera*) DE BAHÍA CHASCO, TEMPORADA 2020 Y VEDA EXTRACTIVA DE JULIO.

1. PROPÓSITO

Recomendar cuotas de extracción, recolección y regulaciones asociadas a la pesquería de *Macrocystis pyrifera* para el Plan de Manejo de Bahía Chasco, Región de Atacama, temporada 2020 y veda extractiva en el mes de julio.

2. ANTECEDENTES

Los antecedentes técnicos contenidos en el Informe Final del proyecto ASIPA Investigación Situación de las Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo 2018 (IFOP, 2019) y complementados con los resultados preliminares de la etapa 2019 del mismo estudio, dan cuenta del estado de situación de la extracción de esta macroalga en Bahía Chasco, Región de Atacama. Desde el 2017, el CCTB ha establecido la cuota como *estatus quo*, a través del promedio de los desembarques de los 5 años previos al 2017, fijándose esta en 7.758 t anuales.

2.1 Antecedentes Técnicos

En Chile, las algas marinas son explotadas y utilizadas como materia prima, en la industria local de alginatos, carrageninas y agar; y en menor grado, consumidas como alimento. Durante la última década, la creciente importancia económica por estos recursos ha llevado a niveles de explotación de entre 270.000 a 470.000 toneladas secas por año, con retornos entre US\$ 25 millones a US\$ 26,8 millones. Las algas tienen una importancia social relevante, dado que la recolección es realizada por algueros, pescadores artesanales y sus familias, quienes dependen total o parcialmente de estos recursos. En algunos casos, la importancia social es mayor ya que la actividad de recolección y cosecha es realizada por personas que conforman un grupo social de extrema pobreza y marginalidad (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, 2014).

Se reconoce una especie para huiro flotador, debido a la baja variación genética y la compatibilidad reproductiva entre los ecomorfos de lo que se denominaban *Macrocystis integrifolia* y *Macrocystis pyrifera*, considerado actualmente a estas como una sola especie, con la identificación válida de *M. pyrifera* (Macaya & Zuccarello, 2010).

Como consideración relevante, las macroalgas constituyen la base de cadenas tróficas bentónicas,

forman hábitat y sirven de refugio, conformando zonas de reproducción, asentamiento larval y reclutamiento de numerosas especies de invertebrados y peces. En áreas intermareales y submareales someras del norte de Chile, huiro flotador actúa como especie fundacional e ingeniera de estos ecosistemas costeros, albergando otras especies de importancia económica y social (e. g. lapas, loco, erizos, peces) (Vásquez *et al.*, 2010).

En Chile, la pesquería de algas pardas escapa a los patrones tradicionales establecidos para otras pesquerías bentónicas, la utilización como materia prima había estado históricamente sustentada por la recolección de la mortalidad natural de las poblaciones intermareales y submareales. La biomasa destinada a la industria del alginato es secada, enfardada y vendida a comerciantes intermediarios en playa, que las llevan a las plantas de proceso y de picado ubicadas principalmente entre las regiones de Antofagasta y Valparaíso (Vásquez *et al.*, 2010, UNAP, 2010). La situación de *Macrocystis pyrifera* difiere de la cadena de comercialización descrita, ya que su principal empleo es como alimento fresco de la empresa acuicultora de abulones, lo que implica requerimientos de un mercado interno.

Debido al creciente nivel de extracción del recurso algas pardas, y a fin de alcanzar un ordenamiento de esta pesquería para la zona norte (regiones Arica y Parinacota-Coquimbo), se establecieron en años recientes regulaciones específicas e instancias de participación público-privada orientadas hacia un co-manejo sustentable. Este proceso permitió la elaboración de Planes de Manejo para los recursos huiro negro, huiro palo y huiro flotador fundamentados en bases científico/técnicas. Destacan las acciones de ordenamiento para las áreas de libre acceso, a través de la regulación de acceso de nuevos usuarios a la pesquería - cierre temporal del Registro Pesquero Artesanal y las estrategias de explotación basadas en cuotas de capturas, veda extractiva, talla mínima (i.e. *L. berteriana/spicata*), y criterios de remoción de acuerdo a las características de cada especie algal.

En el contexto descrito y con el fin de dar cumplimiento a lo establecido por el Plan de Manejo de Bahía Chasco para el recurso huiro flotador, y de las disposiciones de la Ley General de Pesca y Acuicultura, este Comité Científico Técnico recomienda los rangos de cuota anual.

2.2.1 Legales

- Comités de Manejo de huiro flotador Bahía Chasco, Región de Atacama. Resolución Exenta N°2986/2012 y sus modificaciones.
- Plan de Manejo Bahía Chasco. Resolución Exenta N° 2187/2010 (modificada por Res. Ex. N° 2889/2013).

3. ANÁLISIS

3.1 Cuota anual

Cuota anual
Estatus (Biomasa << Biomasa límite)
<p>Para esta pesquería, al igual que las otras pesquerías de macroalgas de Chile, no están definidos puntos de referencia, y desde el año 2017, se ha establecido un estado de <i>statu quo</i>, que ha mantenido los desembarques estables alrededor de las 7.000 t anuales.</p> <p>En ausencia de puntos de referencia, dadas las condiciones de crecimiento intranual y la ausencia de un modelo indirecto, IFOP ha planteado el establecimiento de un criterio basado en la biomasa parental mínima en la estación de invierno, para pronunciarse sobre incremento potencial de biomasa de la pradera de <i>M. pyrifera</i> de Bahía Chasco, a través de un multiplicador obtenido desde la observación estacional <i>in situ</i> realizada en el contexto del programa de investigación del estado de las pesquerías bentónicas bajo planes de manejo que ejecuta IFOP.</p> <p>Como resultado de las evaluaciones directas estacionales que ha realizado IFOP a través del estudio ASIPA Planes de Manejo de Bentónicos, <u>se estableció que en el 2017 hubo un incremento en biomasa entre las estaciones de invierno y verano de entre 2,2 y 3,8 veces, desde una biomasa de parental de 438 t, aunque esta situación no se repite en el periodo 2018 - 2019, hipotéticamente explicado por extracción furtiva, sin embargo, información preliminar señala una situación de invierno 2019 de mayor biomasa que la observada el año anterior, explicado por el cese de la extracción en el periodo junio - julio y el rápido crecimiento que caracteriza la especie.</u></p> <p>El año 2019 la biomasa parental en la estación de invierno fue de 531 t, lo que hace plausible que al menos <u>se incremente la biomasa en los términos similares a los del año 2018.</u></p>
Tiempo de recuperación al objetivo de la conservación según escenarios y riesgos de no alcanzar el/ o los objetivo/s
No existe un modelo parametrizado de proyección del crecimiento de la pradera.
Estrategia espacio-temporal (e. g. plazo y área geográfica) de aplicación de la medida
<p>La cuota se estima para toda la bahía, sin discriminación o distribución espacial. Se han identificado en la actualidad 3 parches donde se concentra la pesquería en Bahía Chasco.</p> <p>Los estudios de IFOP han demostrado un estado diferencial del estado de estas praderas en densidad y estructura de tamaños.</p> <p>Existe una dinámica de rotación del esfuerzo entre los parches que componen la pradera, no documentada, basada en rendimientos y condiciones climáticas.</p>

3.2 Recomendación de Veda Extractiva

Características generales

Se le conoce como “huirio canutillo o flotador”. Las plantas (esporofitos) son erectas y de gran tamaño, submareales, de color pardo amarillento, se adhieren firmemente al sustrato por un disco adhesivo rastreado, formado por un rizoma macizo, aplanado y alargado; de sus márgenes emergen numerosos hapterios ramificados, de longitud variable. Del rizoma se levantan los estipes, erectos y subcilíndricos, en cuya base suelen dividirse una a tres veces, dicotómica o subdicotomicamente. En el resto de su longitud los estipes son cilíndricos y se ramifican unilateralmente, a intervalos regulares, constituyendo los pedicelos de hojas laminares. Las hojas son largas y angostas de superficie rugosa y márgenes levemente dentados. En las hojas adultas, el pedicelo es corto y soporta un flotador (aerocisto) elipsoidal o piriforme.

Las plantas de *Macrocystis* spp. renuevan continuamente las frondas desprendidas por tracción desde el disco de fijación, razón por la cual Vásquez et al. (2008) estimaron la tasa de elongación de frondas en praderas sometidas a diferentes regímenes de administración y explotación. En las praderas evaluadas, la tasa de elongación o “crecimiento” de frondas de *Macrocystis* spp. presenta una marcada estacionalidad durante el ciclo anual con máximos en primavera-verano y mínimo en otoño-invierno. En las praderas sin explotación en áreas de libre acceso o dentro de AMCP-MU las plantas presentan mayores tasas de elongación de las frondas en comparación con las plantas ubicadas en las praderas con explotación continua o esporádica. En todas las praderas monitoreadas por Vásquez et al. (2008), la renovación de frondas desde los discos adhesivos ocurre durante todo el año, aunque la velocidad de crecimiento es marcadamente estacional.

Reproducción

En los huirios el esporofito (2N) corresponde a la planta, y el gametofito (N) está reducido a filamentos microscópicos. Las esporas son producidas en los soros, una sección más engrosada de las frondas. Las zoosporas son el resultado de divisiones meióticas, por lo tanto son células haploides. Las zoosporas son liberadas a la columna de agua, y eventualmente se asientan en el sustrato rocoso donde germinan y crecen a través de numerosas divisiones mitóticas, generando un gametofito microscópico. Algunos huirales producen separadamente gametofitos machos y hembras, en otros casos, en un mismo individuo se desarrollan gametofitos machos y hembras. La fertilización de un gametofito femenino produce un cigoto diploide (2N). El cigoto se desarrolla vía mitótica produciendo un esporofito diploide y completando el ciclo de vida (Ciclo Haplo-diplóntico heteromórfico) (Figura 1).

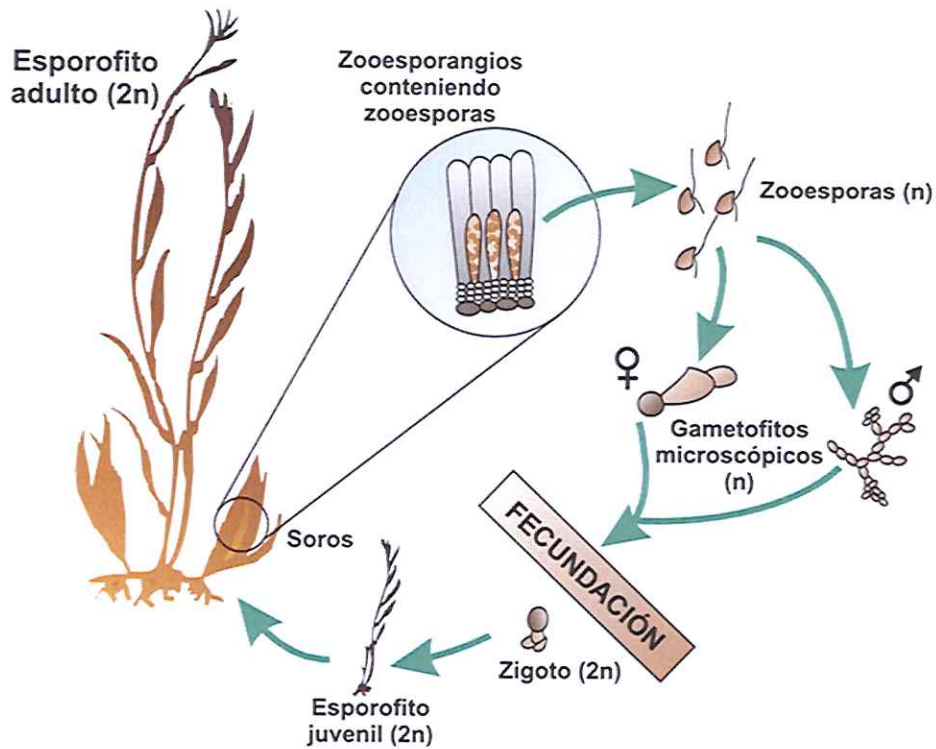


Figura 1. Ciclo de vida de las algas pardas (www.algaspardas.cl).

Las plantas juveniles marcadas de *Macrocystis* spp. presentan esporofilas en las frondas entre seis a nueve meses después de ser marcadas. Sin embargo, Vásquez et al. (2008) no pudieron estimar una talla mínima de madurez sexual, debido a la alta variabilidad y plasticidad de los atributos morfológicos que son usados para las estimaciones de talla y peso de las plantas de *Macrocystis*; las cuales varían entre localidades y en el gradiente de profundidad.

Macaya et al. (2005) señala que las algas flotantes de *Macrocystis* permanecen funcionalmente reproductivas, sugiriendo que las zoosporas pueden ser dispersas mediante algas flotando a la deriva. Las distancias de dispersión de la mayoría de las algas son relativamente cortas, por lo tanto la liberación de esporas desde algas flotantes podría ser un mecanismo alternativo de dispersión de larga distancia.

Evaluación directa

Desde el año 2016, el programa de Investigación de Situación de la Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo desarrollado por IFOP, ha realizado evaluaciones directas estacionales en bahía Chasco, en el contexto del Plan de Manejo de esa zona. Los resultados resumidos se señalan en la **Figura 2**, donde se señala el stock reproductivo como los individuos de longitudes de estipes mayores a 100 cm.

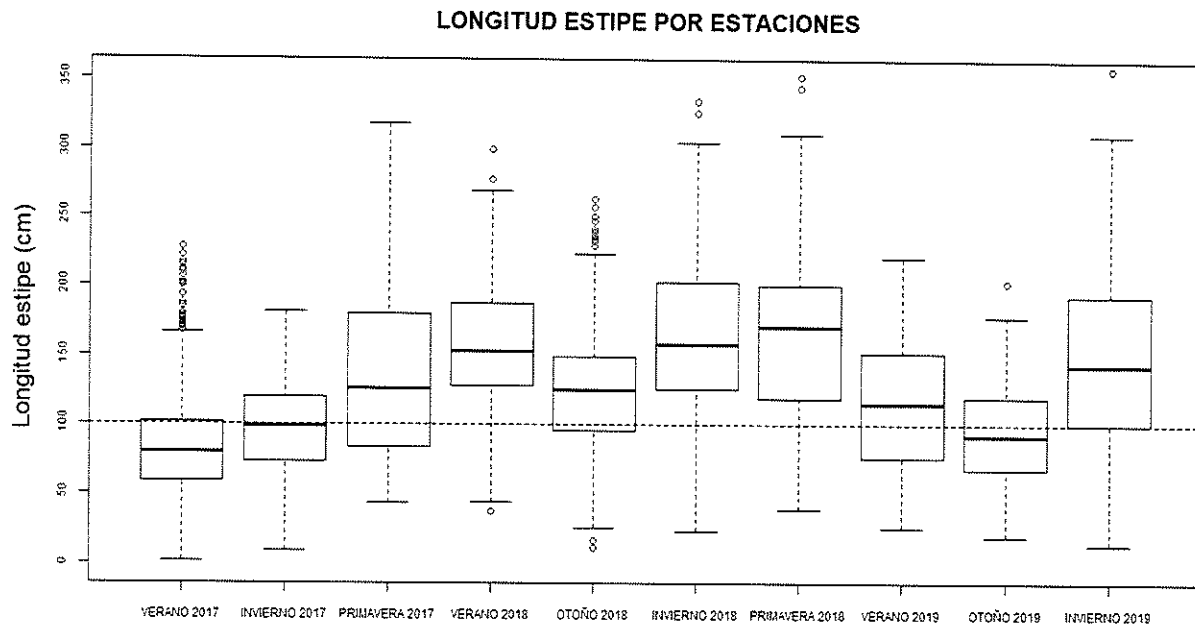


Figura 2. Longitudes estacionales de estipes de *M. pyrifera* en bahía Chasco (2017–2019). Línea roja señala la talla reproductiva de la fase esporofítica.

Los resultados de la distribución de biomásas evaluadas en forma directa se señalan en la Figura 3.

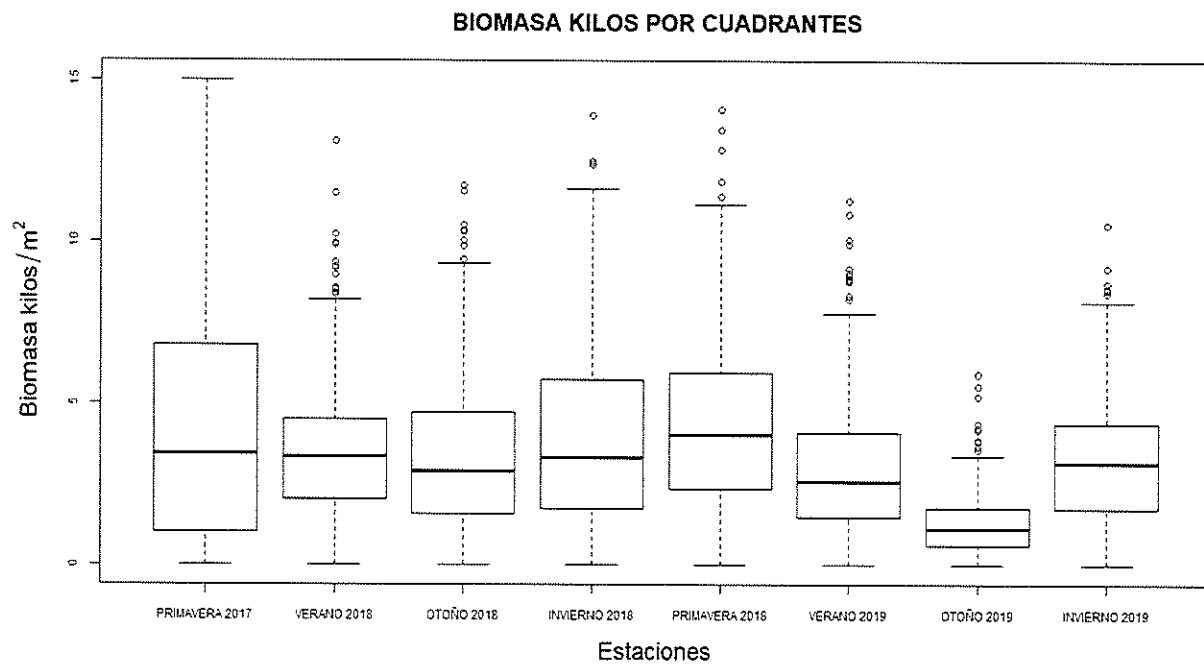


Figura 3. Biomasa estacional de *M. pyrifera* en bahía Chasco (2017–2019).

Los resultados de biomasa y abundancia generales se muestran en la **Figura 4**.

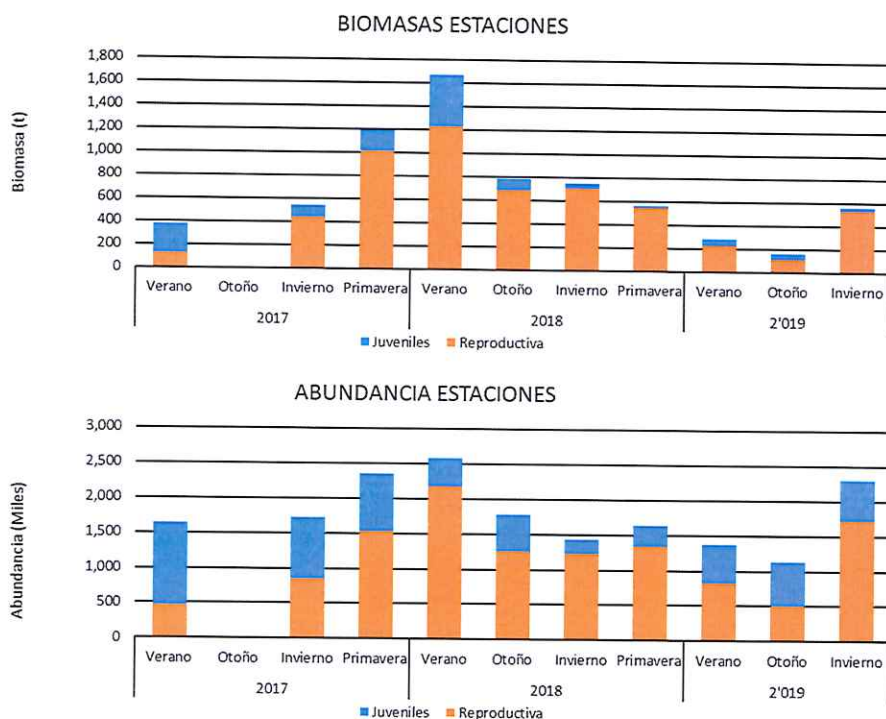


Figura 4. Distribución de biomasa y abundancia en número de *M. pyrifera* en bahía Chasco (2017 - 2019).

La observación de la variación intra - anual de la abundancia, ratifica las observaciones de crecimiento, que explica los desembarques anuales en base al crecimiento somático en el periodo primavera - verano y el reclutamiento de la estación de invierno. La observación previa no se cumplió en el periodo invierno 2018 - verano 2019, explicado por extracción furtiva, pero que se revierte por el término de la cuota del segundo semestre en el mes de julio y una veda acordada por el Comité de Manejo en el mes de julio de 2019. La evaluación de invierno 2019 (agosto), muestra un crecimiento acelerado de las variables de abundancia, concordante con las características del crecimiento descrito para la especie.

4. CONCLUSIONES

- ✓ El cumplimiento de la extracción de la cuota asignada al menos ha satisfecho la renovación de la pradera para mantener los desembarques.
- ✓ La característica de crecimiento intra-anual de *M. pyrifera* y su dependencia de la extracción anual de la biomasa reproductiva en la estación de invierno, revelan la importancia de cautelar valores mínimos que permitan la sostenibilidad de la pesquería.

5. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda la extracción de *Macrocystis pyrifera* en Bahía Chasco en los siguientes términos:

RECURSO	Criterio /observaciones CCTB	Desglose cuota (t)		RANGO DE CUOTA RECOMENDADA (t) 2020	
		Varado + Segado	Varado Investigación		
HUIRO FLOTADOR <i>Macrocystis pyrifera</i>	<p>Se mantiene <i>statu quo</i> respecto de la cuota 2020 correspondiente al rango 6.209-7.761 toneladas.</p> <p>Para el 2020 el CCT recomienda 6.897 toneladas para el ítem de V+S y 861 para el ítem de varado, 89% y 11%, respectivamente.</p> <p>Se consideraron además 3 toneladas destinadas a la cuota para investigación. Totalizando 7.761 toneladas para el período 2020.</p> <p>La cuota anual será distribuida temporalmente en trimestres, tanto para varado más segado, como la cuota de varado.</p> <p>En relación al control y la aplicación de la cuota, todo desembarque de huiro flotador, procedentes de recolección manual de recurso varado naturalmente en playa o pozones, extracción de la planta completa o segado (corte del dosel a 1.5 m), deberá ser imputado a la cuota denominada "varado más segado" (V+S).</p> <p>Una vez agotada la totalidad de la cuota de "V+S", solo se podrá recolectar alga desprendida naturalmente y varada en playa de mar, la que deberá ser imputada a la cuota denominada "varado".</p> <p>Una vez desembarcada la totalidad de la cuota de los ítems "V+S" y "varado", respectivamente, se deberán suspender las actividades extractivas y de recolección.</p> <p>Los sobreconsumos y saldos registrados en cada uno de los trimestres serán imputados al período siguiente.</p>	6.897	861	3	6.209-7.761

- ✓ Establecer una veda extractiva, en el sector de bahía Chasco de la Región de Atacama, para el recurso Huiro flotador *Macrocystis pyrifera*, durante el mes de julio de 2020 y 2021, inclusive.
- ✓ Exceptuar de la veda extractiva a las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) que posean plan de manejo aprobado para los recursos huiro negro *Lessonia berteroana* y huiro flotador *Macrocystis* spp.
- ✓ Durante el año 2020, la disponibilidad de nuevos antecedentes provenientes del estudio ASIPA Planes de Manejo Bentónico que realiza IFOP, permitirá actualizar el conocimiento del estado de la pradera y eventualmente revisar y hacer una nueva recomendación técnica sobre la cuota finalmente asignada para el periodo 2020, en base de los resultados de la evaluación *in situ* de la estación de invierno, a su vez propondrá una regla de decisión a implementar en el Plan de Manejo de Bahía Chasco, de forma de determinar las cuotas en base a la observación de la biomasa reproductiva en la estación invernal.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Macaya, E. y Zuccarello, C. (2010). DNA Barcoding and Genetic Divergence in The Giant Kelp *Macrocystis* (Laminariales). *J. Phycol.* 46.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2014. Veda extractiva de los recursos algas pardas huiro negro *Lessonia nigrescens* y huiro *Macrocystis* sp., en las regiones de Atacama y Coquimbo. Informe Técnico (RPESQ) N° 207/2014. Unidad de Recursos Bentónicos. Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura III y IV Regiones. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 28 paginas.

Universidad Arturo Prat (UNAP). 2010. Programa de manejo, cultivo y repoblamiento para las algas pardas en la Región de Tarapacá. Segundo Informe de Avance Pesca de Investigación. 106 pp. + 6 anexos.

Vásquez, J. N. Piaget, F. Tala, M. Vega, A. Bodini, S. Morales, L. Jorquera, C. Sáez, y P. Muñoz. 2010. Evaluación de la biomasa de praderas naturales y prospección de potenciales lugares de repoblamiento de algas pardas en la costa de la XV, I y II regiones. Informe Final Proyecto FIP 2008-38. 160 pp.