

**COMITE CIENTIFICO TECNICO BENTONICO**  
**INFORME TECNICO CCT-BENTONICO N° 015/2018**



**NOMBRE: CUOTA DE EXTRACCIÓN PARA LOS RECURSOS HUIRO NEGRO, HUIRO PALO Y HUIRO FLOTADOR EN LA REGION DE ATACAMA.**

## **1. OBJETIVO**

Analizar los antecedentes técnicos que permitan proponer una cuota de extracción para los recursos huiro negro (*Lessonia berteroana/spicata*), huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y huiro flotador (*Macrocystis pyrifera*) en la Región de Atacama.

## **2. ANTECEDENTES**

### **2.1 Antecedentes generales.**

Las algas pardas chilenas son explotadas para la producción de alginatos, y en menor grado para alimento directo. Esta actividad económica se desarrolla a través de una compleja cadena productiva de alto impacto social y bajo valor agregado, focalizada en el norte de Chile. En la última década, los niveles de explotación se aproximaron a las 450.000 t secas anuales, generando casi US\$ 25 millones. Las algas pardas también tienen importancia social porque los algueros, pescadores artesanales y sus familias dependen parcial o totalmente de estos recursos. Más aún, la actividad de recolección o cosecha en algunos lugares es realizada por un grupo social caracterizado por extrema pobreza y marginalidad.

Recientemente, un análisis morfológico y molecular demostró que el huiro negro es un recurso compuesto por dos especies crípticas, morfológicamente similares; donde las poblaciones distribuidas al norte de Coquimbo (30°S) corresponden a *Lessonia berteroana* Montagne, y las ubicadas al sur de esta latitud corresponden a *Lessonia spicata* (Suhr) Santelices (González *et al.*, 2012). En cambio, estudios genéticos poblacionales indican que el huiro flotador es una sola especie compuesta por dos ecomorfos denominados *Macrocystis pyrifera* y *Macrocystis integrifolia*, aunque el nombre válido es *M. pyrifera* (Macaya y Zuccarello, 2010).

En la pesquería de algas pardas se reconoce un stock diferenciado en una población natural y en una fracción de alga varada. Uno asociado a la población (standing stock) y otro al varado (que corresponde a parte de la mortalidad natural); los cuales están relacionados entre sí, en función de la dinámica de productividad poblacional del recurso (González *et al.*, 2002).

La pesquería de algas pardas chilenas, ha sido una pesquería bentónica con características particulares, dado que históricamente se sustenta de la recolección de la mortalidad natural de las poblaciones. La biomasa destinada a la industria del alginato es secada, enfundada y vendida a comerciantes intermediarios en playa, que las llevan a plantas picadoras y procesadoras ubicadas principalmente entre las regiones de Antofagasta y Valparaíso (UNAP, 2010).

Los aspectos biológicos y ecológicos (*i.e.*, taxonomía, distribución, crecimiento, morfología, reclutamiento, reproducción, stock, mortalidad, estructura de tallas, relación longitud-peso, talla y edad crítica, evaluación indirecta, evaluación directa, medioambiente, oceanografía), así como pesqueros (*i.e.*, desembarque, esfuerzo de pesca, rendimiento de pesca) de huiro negro y huiro flotador fueron resumidos en varios informes técnicos de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (*i.e.*, N°120/2013; N°55/2014).

Las algas pardas tienen importancia ecológica porque constituyen hábitat y refugio para la reproducción, el asentamiento larval y reclutamiento de varias especies de invertebrados y peces. En ambientes marinos costeros del norte de Chile los huiros actúan como especies fundacionales e ingenieras de ecosistemas, constituyendo focos de alta diversidad biológica, que alberga además otras especies de importancia económica y social (*e.g.*, lapas, loco, erizos, peces) (Vásquez *et al.*, 2010).

Debido al nivel de extracción del recurso algas pardas, y a fin de alcanzar un ordenamiento de esta pesquería para la zona norte (entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo), se han establecido regulaciones específicas e instancias de participación público-privada orientadas hacia un co-manejo sustentable. Este proceso permitió la elaboración de Planes de Manejo para el recurso algas pardas (*i.e.*, huiro negro, huiro palo, huiro flotador) fundamentados en bases científico/técnicas. Destacan las acciones de ordenamiento para las áreas de libre acceso a la pesca, 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, vedas extractiva, talla mínima, y criterios de remoción de acuerdo a las características de cada especie de alga parda.

En resumen, considerando los aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros de las algas pardas y con el objetivo de dar cumplimiento a lo establecido por el Plan de Manejo de la Región de Atacama, y las disposiciones de la Ley General de Pesca y Acuicultura, este Comité Científico Técnico recomienda las cuotas para el recurso huiro negro, huiro palo y huiro flotador en la Región de Atacama.

## 2.2 Ley General de Pesca y Acuicultura. Artículo 3º literal c): fijación de cuotas anuales de captura

En el caso de las pesquerías de recursos bentónicos el Comité Científico Técnico establecerá criterios para la determinación del rango de cuota global, cuando corresponda, considerando la información disponible y las particularidades de los recursos de que se trate. Podrán establecerse fundadamente las siguientes deducciones a la cuota global de captura.

**Cuota para investigación:** Se podrá deducir para fines de investigación hasta un **2%** de la cuota global de captura para cubrir necesidades de investigación. Para lo anterior, la Subsecretaría deberá informar al Consejo Nacional de Pesca los proyectos de investigación para el año calendario siguiente y las toneladas requeridas para cada uno de ellos. Dicho listado deberá publicarse en la página de dominio electrónico de la Subsecretaría.

## 2.3 Antecedentes del Comité de Manejo de algas pardas de Atacama para modificar plan de manejo para huiro negro y huiro flotador.

Actualmente, el Comité de Manejo de algas pardas de la Región de Atacama (previamente conocido como “mesa público-privada” en el período 2012-Ago 2017) administra un plan de manejo que considera entre otras tres medidas de administración pesquera: el registro pesquero artesanal (con acceso cerrado), una cuota anual de captura y una veda extractiva estival (que no aplica a huiro palo).

El Dcto. Ex. N° 826/2017, establece la veda extractiva de los recursos huiro negro y huiro flotador para los años 2018 y 2021. La veda para algas pardas es estival, y abarca los meses de enero y febrero en la Región de Atacama. La especificación de la veda indica la prohibición del barroteo o remoción activa y el segado, pero permite la recolección del varado a través de una cuota. De igual manera, el Dcto. Ex. N° 487/2017, estableció una veda extractiva entre los días 1 y 31 de julio de los años 2017 y 2018, ambas fechas inclusive.

Así, en distintas sesiones realizadas en el año 2018 (Tabla 1), el Comité de Manejo de Algas Pardas de Atacama discute la distribución espacial de la cuota de captura en porcentajes por provincia, estableciendo zonas y nóminas de operación, aumenta el periodo de veda para los recursos huiro negro y huiro flotador para el periodo 2019 en adelante (Tabla 1 y 2).

**Tabla. 1.** Temas tratados en las distintas sesiones realizadas por el comité de manejo.

Nº sesión	Fecha	Tema
2	17/05/2018	Distribución espacial de la cuota de captura
3	29/06/2018	Zonas y nóminas de operación
5	16/08/2018	Aumento del periodo de veda extractiva
6	27/09/2018	Distribución porcentual provincial de la cuota de captura

**Tabla. 2.** Comparación de las medidas y acciones para el período actual (2012-2018) y futuro (modificaciones 2019 en adelante) para huiro negro y huiro flotador.

Ítem	Plan actual	Modificaciones	Observaciones
<b>Cuota</b>	Regional	Provincial	Se distribuye la cuota en la provincia de Huasco, Copiapó y Chañaral. Los porcentajes de distribución provincial fueron estimados por el Comité en base al desembarque.
<b>Veda extractiva</b>	En los meses de enero, febrero y julio (3 meses)	En los meses de enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre (9 meses) para huiro negro. Y 12 meses para huiro flotador	Se aumenta a 9 meses la veda extractiva para huiro negro que prohíbe el barroteo y solo permite la recolección del alga varada. Y una veda anual para huiro flotador.
<b>Zonas de operación</b>	Sin zonas	Con zonas por provincias	Se subdividirá la región en las provincias de Huasco, Copiapó y Chañaral.
<b>Nóminas de operación</b>	Sin nóminas	Con nóminas por provincias	Se subdividirá el RPA por provincias, según su lugar de inscripción (caleta base) generando una nómina de pescadores artesanales subdividida en las tres provincias mencionadas.

**Cuota de huiro negro (V+B) y huiro flotador (V+S).** Los meses de extracción directa o segado de huiro negro y huiro flotador, respectivamente, que corresponden a marzo, septiembre y diciembre de cada año, fueron escogidos por el sector pesquero artesanal argumentando aspectos sociales y económicos, que fueron apoyados por todo el Comité de Manejo (Figura 1).

**Veda extractiva (huiro negro y huiro flotador).** En un taller interinstitucional entre Sernapesca y Subpesca (9-10 de mayo de 2018, Valparaíso), se recomendó que la extracción directa (barroteo) de algas pardas en el norte de Chile debe disminuir paulatinamente. Esta moción desde la administración pesquera fue presentada, bien acogida y aceptada por el Comité de Manejo. Complementariamente, de manera reiterada, el Comité Científico Técnico Bentónico también ha discutido la eliminación de la remoción activa de plantas de huiro negro.

Si bien, el Comité de Manejo sugiere aumentar el periodo de veda para huiro negro y huiro flotador a 9 meses, el varado permitido para la recolección, no queda exento de la cuota de captura del ítem varado, por ende es un varado con límites.

CALENDARIO DE VEDA												
Mes	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
ÍTEM	varado	(V+B) + V	Varado					(V+B) + V	Varado	(V+B) + V		

**Figura 1.** Calendario de veda para huiro negro (HN) y huiro flotador (HF) en la Región de Atacama.

**Zonas y nóminas de operación.** Se propone para la Región de Atacama subdividir en zonas de operación que corresponden a las tres provincias costeras: Huasco, Copiapó y Chañaral (Tabla 2 y 3). Además, se subdividirá el RPA de acuerdo al lugar de inscripción (caleta base) generando una nómina de pescadores artesanales subdividida en las tres provincias, respectivamente (Tabla 2 y 3).

**Tabla. 3.** Zona provinciales y nómina de pescadores artesanales en la Región de Atacama.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3
<b>Zona</b>	Huasco	Copiapó	Chañaral
<b>Nomina</b>	Nómina pescadores artesanales		
<b>N° del RPA</b>	0xx	0xx	0xx

**Reglas de imputación:** un pescador artesanal podrá extraer/recolectar en toda la Región de Atacama, pero solo podrá declarar su estadística en el lugar de inscripción según la zona de operación. Una vez consumida la cuota de una zona, se cierra la cuota hasta el siguiente periodo y los pescadores artesanales inscritos en esa zona no podrán operar hasta su apertura.

#### 2.4 Análisis de antecedentes técnicos disponibles para justificar el rango de cuota para el huiro negro, huiro palo y huiro flotador en la Región de Atacama.

El Comité de Manejo de algas pardas de Atacama decide modificar alguna de las medidas del Plan de Manejo para mejorar la conservación de los recursos algas pardas. En este contexto, se sugiere aumentar el periodo de veda en 9 meses para el huiro negro y huiro flotador.

Una acción complementaria del Plan de Manejo solicitada por el Comité de Manejo propone distribuir La cuota según zona de operación y por cada provincia.

En la pesquería de algas pardas en la Región de Atacama, se ha observado un proceso de juvenilización de las plantas de huiro negro relacionado con la extracción directa y permanente que ha generado poblaciones constituidas por reclutas y juveniles (CESSO 2014 y ECOS, 2018).

De acuerdo a ECOS (2014), el largo de las frondas de las plantas es gravitante en el proceso de varado, debido a que mientras más grandes sean las plantas mayores es la probabilidad de desprendimiento de éstas. En el estudio realizado por CESSO (2014), se observó que cuando se disminuye o se suspende la actividad de barroteo, la estructura poblacional de huiro negro, basado en los diámetros de los discos de adhesión presentó una proporción representativa de plantas adultas aptas para la cosecha (> 20 cm de diámetro del disco de adhesión), además de las plantas juveniles y reclutas. Estos antecedentes sugieren prohibir la extracción directa (barroteo) durante períodos extensos del año. Además, este mismo estudio sugiere que una fracción importante de la biomasa desembarcada de huiro negro y huiro palo en la Región de Atacama proviene de varaderos o de algas varadas a lo largo de la costa (CESSO, 2014).

La biomasa del recurso huiro flotador es preferentemente recolectado varado y su destino es fraccionado para la industria de secado y para los centros de cultivo de abalones.

En relación al desembarque, se observa una marcada estacionalidad para huiro negro con máximo hacia la época estival y mínimos hacia la época invernal. En cambio, para el huiro flotador la mayor biomasa recolectada ocurre entre noviembre y mayo de cada año, en sincronía con el ciclo de crecimiento descrito para la Región de Atacama.

**Huiro Negro:** De acuerdo al Dcto. Ex. N°20/2018 la cuota total del periodo fue de 57.978 t. Sin embargo, esta cuota fue modificada según Dcto. Ex. N°453/2018, donde se indica un aumento de cuota de 3.573 t generando un total de 61.551 t.

En la resolución original de distribución de la cuota de captura de huiro negro durante el año 2018 (Res. Ex. N° 407/18), el 61 % fue destinado a varado (V) y el 39 % a Varado más barroteado (V+B). Sin embargo, luego de las modificaciones ocurridas durante el año el varado representó el 71 % y el varado más barroteado (V+B) el 29 % (Tabla 4).

Respecto a las capturas, cerca del 44 % de la cuota fue desembarcada durante el 1° trimestre, principalmente en enero y febrero, mientras que 148 toneladas fueron desembarcadas en la categoría de Buzo (B).

**Tabla 4.** Distribución de las capturas en función de la cuota de huiro negro durante el año 2018.

Recurso	Trimestre	Periodo o mes	Cuota Varado +Barreteado	Cuota de Varado	Cuota total del periodo (t)
<b>Huiro negro</b> <i>Lessonia berteroana</i> <i>Lessonia spicata</i>	1°	Ene-Mar	6.730	16.198	22.928
	2°	Abr-Jun	7.000	9.652	16.652
	3°	Julio	2.316	6.458	13.392
		Agosto	0	2.618	
		Septiembre	0	2.000	
	4°	Octubre	2.000	3.000	5.000
		15-30	0	1.573	1.573
		Noviembre	0	1.573	1.573
		10-31	0	2.000	2.000
		Cuota de Investigación (t)			
	<b>Totales (t)</b>		<b>18.046</b>	<b>43.499</b>	<b>61.551</b>

**Huiro Palo:** De acuerdo al Dcto. Ex. N°20/2018 la cuota total del periodo fue de 14.419 t. Cerca del 95 % de la cuota es destinada al ítem varado más barreteado (V+B), dado que el alga es extraída principalmente por la categoría de buzo (Tabla 5).

La categoría buzo es la que realiza el mayor desembarque con un promedio de 900 t en el ítem varado más barreteado (V+B), le siguen los recolectores de orilla (RO) con 404 t en el ítem varado más barreteado (V+B), y finalmente los recolectores de orilla (RO) en ítem varado (V) con 60 t.

**Tabla 5.** Distribución de las capturas en función de la cuota de huiro palo durante el año 2018.

Recurso	Periodo	Cuota Varado +Barreteado	Cuota de Varado	Cuota total del periodo (t)	
<b>Huiro palo</b> <i>Lessonia trabeculata</i>	Ene-Mar	2.765	146	2.911	
	Abr-Jun	3.190	168	3.358	
	Jul-Sep	5.722	302	6.025	
	Oct-Dic	2.013	107	2.119	
	Cuota de investigación (t)				6
	<b>Total</b>		<b>13.690</b>	<b>723</b>	<b>14.419</b>

**Huiro flotador:** De acuerdo al Dcto. Ex. N°20/2018 la cuota total del periodo fue de 2.284 toneladas. Cerca del 66% de la cuota es destinada al ítem varado más barreteado (V+B), dado que el alga es extraída principalmente por la categoría de buzo (Tabla 6).

**Tabla 6.** Distribución de las capturas en función de la cuota de huiro flotador durante el año **2018**.

Recurso	Periodo	Cuota Varado +Segado	Cuota de Varado	Cuota total del periodo (t)
<b>Huiro flotador Regional (excluye Bahía Chasco)</b> <i>Macrocystis pyrifera</i>	Ene-Mar	383	396	779
	Abr-Jun	310	126	436
	Jul-Sep	385	126	511
	Oct-Dic	428	127	555
	Cuota de Investigación (t)			3
	<b>Total</b>	<b>1.506</b>	<b>775</b>	<b>2.284</b>

### 3. ANALISIS

#### 3.1 HUIRO NEGRO

Se mantiene el valor del rango recomendado de la cuota total statu quo respecto del rango superior de la cuota 2018. No obstante esto, se modifican los ítem de varado y varado más barreteado, dado que por las modificaciones del plan de manejo de algas pardas de la región, se aumenta el periodo de veda extractiva a 9 meses, permitiéndose el barroteo solo en los meses de marzo, septiembre y diciembre y exclusivamente recolección de varado en los meses de: enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre.

El 0,01% del límite superior del rango de cuota de captura, es destinado a la cuota para investigación.

#### 3.2 HUIRO PALO

Se mantiene statu quo respecto de la cuota 2018. Se recomienda para el 2019 que el Comité de Manejo de algas pardas de esta región, analice con mayor énfasis el funcionamiento de esta pesquería.

El 0,04% del límite superior del rango de cuota de captura, es destinado a la cuota para investigación.



### 3.3 HUIRO FLOTADOR

Se mantiene el valor del rango recomendado de la cuota total en statu quo respecto de la cuota 2018. No obstante esto, se modifican los ítem de varado y varado más segado, dado que por las modificaciones del plan de manejo de algas pardas de la región, se aumenta el periodo de veda extractiva a 9 meses, permitiéndose el segado solo en los meses de marzo, septiembre y diciembre (asociado aun limite a través de la presente cuota) y exclusivamente recolección de varado en los meses de: enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y noviembre.

El 0,13% del límite superior del rango de cuota de captura, es destinado a la cuota para investigación.

## 4. RECOMENDACIÓN

---

- Para **huiro negro** *Lessonia berteroana/spicata*, se recomienda mantener *status quo* respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2018, correspondiente a 49.241-61.551 toneladas (que incluyen 6 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **51.132 toneladas** para el ítem Varado (V), **10.413 toneladas** para el ítem de Varado + Barreteado (V+B), y **6 toneladas** para cuota de investigación.

- Para **huiro palo** *Lessonia trabeculata*, se recomienda mantener *status quo* respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2018, correspondiente a 11.535-14.419 toneladas (que incluyen 6 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **723 toneladas** para ítem Varado (V), **13.690 toneladas** para el ítem Varado + Barreteado (V+B), y **6 toneladas** para cuota de investigación.

- Para **huiro flotador**, se recomienda mantener *status quo* respecto al rango de cuota otorgado para el periodo 2018, correspondiente a 1.827-2.284 toneladas (que incluyen 3 toneladas para pesca de investigación). Lo cual considera **1.825 toneladas** para ítem Varado (V), **456 toneladas** de Varado + Segado (V+S), y **3 toneladas** para cuota de investigación.

- La cuota anual será distribuida temporalmente en trimestres, tanto para V+B/V+S, como la cuota de varado.

- En relación al control y la aplicación de la cuota, todo desembarque de huiro flotador (excluyendo el sector de Bahía Chasco), procedentes de recolección manual de recurso varado naturalmente en playa o pozones y segado (corte del dosel a 1,5 m).

- Una vez agotada la totalidad de la cuota de V+B/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".

- Una vez desembarcada la totalidad de la cuota de los V+B/V+S y "varado", respectivamente se deben suspender las actividades extractivas y de recolección.

- La cuota de huiro negro, huiro palo y huiro flotador fue estimada considerando el 100% de humedad.
- Los sobreconsumos y saldos registrados en cada uno de los trimestres serán imputados al periodo siguiente.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Canales, C. M., Hurtado, C., & Techeira, C. 2018. Implementing a model for data-poor fisheries based on steepness of the stock-recruitment relationship, natural mortality and local perception of population depletion. The case of the kelp *Lessonia berteroana* on coasts of north-central Chile. Fisheries Research, 198: 31-42.

CESSO. 2014. Seguimiento biológico pesquero y evaluación económica, como insumo para Plan de Manejo de la Pesquería de Algas Pardas III Región, 2013-2014. Proyecto 2013-107-DAP-28.

ECOS. 2014. Seguimiento biológico pesquero y evaluación económica, como insumo para Plan de Manejo de la Pesquería de Algas Pardas IV Región, 2013-2014. Proyecto 2013-107-DAP-28.

ECOS. 2018. "Evaluación de biomasa y análisis del estado de explotación de las praderas naturales de algas pardas (huiro negro, huiro palo y huiro flotador) en las áreas de libre acceso de la región de Atacama y Coquimbo. Presentación de resultados preliminares. FIPA 2017-53

González, A., J. Beltrán, L. Hiriart, V. Flores, B. de Reviers, J.A. Correa & B. Santelices. 2012. Identification of cryptic species in the *Lessonia nigrescens* complex (Phaeophyceae, Laminariales). J. Phycol., 48(5): 1153-1165.

González, J., C. Tapia, A. Wilson, J. Garrido y M. Avila. 2002. Estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. Informe Técnico FIP, FIP/IT 2000-19.

Macaya, E. y Zuccarello, C. 2010. DNA Barcoding and genetic divergence in the Kelp *Macrocystis* (Laminariales). Journal of Phycology 46(4), 736-742.

UNAP (Universidad Arturo Prat). 2012. Programa de manejo, cultivo y repoblamiento para las algas pardas en la región de Tarapacá. Informe de Final. Proyecto FIC Regional.

Vásquez, J.A., N. Piaget, F. Tala, J.M.A. 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.