



Universidad Austral de Chile
Centro Trapananda



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

INFORME TECNICO Y DE GESTION FINAL

EJECUTOR: Centro Trapananda, Universidad Austral de Chile

NOMBRE DEL PROYECTO: Evaluación cuantitativa y cualitativa del musgo *Sphagnum* sp. como forma de conocer su uso, manejo y protección en la comuna de Tortel, XI Región.

CODIGO: FIA-PI-C-2004-1-A65

N° DE INFORME: 4

PERIODO: Informe Final

**NOMBRE Y FIRMA
COORDINADOR DEL
PROYECTO:**

Edwin Niklitschek Huaquin

USO INTERNO FIA

FECHA DE
RECEPCION

OFICINA DE PARTES - FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	11 ENE. 2008
Hora	12:00
N° Ingreso	252

INDICE GENERAL

Capítulo		Página
I	Antecedentes Generales	1
II	Resumen Ejecutivo	2
III	Texto Principal	3
1	Breve Resumen de la propuesta original	3
2	Cumplimiento de los objetivos	4
2.1	Antecedentes	4
2.1.1	Características de los turbales	4
2.1.2	Características del musgo Pón – pon.	4
2.1.3	Usos del musgo Pón – pon.	4
2.2	Objetivos del proyecto	6
3	Aspectos metodológicos del proyecto	7
3.1	Metodología utilizada	7
3.1.1	Etapa de análisis económico y de mercado del sphagnum a nivel nacional	7
3.1.2	Etapa de diagnóstico del recurso Sphagnum en la comuna de Tortel	7
3.1.3	Etapa de implementación de la extracción y evaluación del hábito de crecimiento del musgo.	8
3.1.3.1	Línea base	8
3.1.3.2	Extracción del musgo	10
3.1.3.3	Otras evaluaciones	12
3.1.4	Asesoría especializada extranjera	13
3.1.5	Determinación de alternativas de protección y uso del recurso Sphagnum	13
3.1.6	Evaluación de alternativas de uso	14

3.1.6.1	Uso del sphagnum para la elaboración de briquetas	14
3.1.7	Etapas de evaluación de costos de producción asociados a la explotación del sphagnum	16
3.1.7.1	Extracción comercial del musgo	16
3.1.7.2	Monitoreo ambiental anual.	16
3.1.7.3	Monitoreo de la extracción del musgo	16
3.1.7.4	Secado y almacenaje del musgo	16
3.1.7.5	Prensado y envasado del musgo seco	17
3.1.7.6	Costos de producción	19
3.1.8	Etapas de difusión de antecedentes y conocimientos obtenidos	19
4	Descripción de las actividades y tareas ejecutadas	20
5	Resultados del proyecto	24
5.1.1	Etapas de diagnóstico del recurso Sphagnum en la comuna de Tortel	24
5.1.2	Etapas de implementación de la extracción y evaluación del hábito de crecimiento del musgo	29
5.1.2.1	Línea base	29
5.1.2.2	Presencia de aves y fauna mayor	31
5.1.2.3	Implementar la extracción y evaluar el hábito de crecimiento del musgo	36
5.1.3	Determinación de alternativas de protección y uso del recurso Sphagnum	47
5.1.4	Elaboración de briquetas a partir de musgo <i>Sphagnum magellanicum</i> .	49
5.1.4.1	Evaluación de alternativas de denominación de origen y/o certificación ambiental de las briquetas.	52
5.1.4.2	Cálculo de costos para la producción de briquetas	53

5.1.5	Propuesta de plan de manejo del musgo <i>Sphagnum magellanicum</i>	55
5.1.6	Costos de producción asociados a la explotación del musgo Pon – pon en la localidad de Tortel.	60
5.1.7	Asesoría extranjera	64
6	Problemas enfrentados durante la ejecución del proyecto	65
6.1	Principales problemas metodológicos	65
6.2	Adaptaciones o modificaciones introducidas	65
7	Calendario de ejecución	65
7.1	Resultados por objetivo	65
7.2	Resultados por actividad ejecutada	67
7.3	Financiamiento del proyecto	70
8	Difusión de los resultados del proyecto	72
9	Impactos del proyecto	73
10	Conclusiones	74
11	Bibliografía	77

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

		Página
1	Parcelas de ensayos	10
2	Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2004	20
3	Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2005	20
4	Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2006	22
5	Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2007	24
6	Superficie nacional de humedales por región	25
7	Superficie nacional de humedales, por región, en áreas de SNASPE	26
8	Superficie por tipo de uso, Undécima Región	27
9	Superficie regional de humedales por provincia y comunas (ha)	27
10	Superficie regional de turbales por provincia y comunas (ha).	28
11	Clasificación de la flora de turberas estudiadas, por número de especies (sp) y por cobertura, valores expresados en porcentaje	30
12	Ordenes y especies de aves observadas en los cuatro predios prospectados de la comuna de Tortel.	34
13	Resultados de rendimiento para una superficie de 1 m ²	36
14	Peso seco, en kilos, por parcela evaluada.	37
15	Largo promedio de mecha, en centímetros.	38
16	Profundidad de la napa freática, en cm, en dos parcelas de	41

	la comuna de Tortel	
17	Resultados de características de pH del pantano según parcela	43
18	Capacidad de retención de humedad para cada parcela (%).	44
19	Capacidad calórica de briquetas experimentales en comparación con comerciales	49
20	Capacidad calórica de briquetas experimentales con composición de aserrín de diferentes maderas	50
21	Detalle de insumos utilizados para la elaboración de briquetas y sus respectivos valores	53
22	Detalle de los ingredientes y proporciones utilizados para la elaboración de briquetas artesanales a partir de musgo Pon – Pon	53
23	Costo de elaboración de briquetas	54
24	Costo del envasado de las briquetas	54
25	Flujo de ingresos y costos para la evaluación	61
26	Flujo de ingresos y costos para la evaluación (continuación).	61
27	Indicadores económicos	62
28	Comportamiento del VABN ante cambios de comportamiento en el precio de venta	63
29	Comportamiento del VABN ante cambios de comportamiento en la producción de musgo.	63
30	Resultados esperados por objetivo	66
31	Hitos del proyecto	66
32	Resultados esperados por actividad	67
33	Financiamiento del proyecto.	70
34	Actividades de difusión del proyecto.	72

INDICE DE FIGURAS

		Página
1	Ubicación geográfica de las parcelas	11
2	Detalle de medición del nivel freático	13
3	Detalle del proceso de secado de las briquetas	15
4	Detalle del tendal y etapa de secado del musgo	17
5	Detalle de la máquina prensadora de musgo seco	18
6	Detalle del pesaje y envasado del musgo.	18
7	Etiqueta diseñada para la comercialización del musgo Pon – pón una vez seco y prensado	19
8	Superficie de Humedales por regiones	25
9	Mapa de la superficie de turbales de la comuna de Tortel	28
10	Fauna asociada a los pantanos de Tortel	32
11	Pareja de canquenes (<i>Chloephaga poliocephala</i>) en sector de matorral bajo inundado, predio de José Iñiguez	33
12	Huellas zorros en turberas de sector de lago Quetro	35
13	Macho y juvenil de cóndor (<i>Vultur gryphus</i>) en sector Lago Quetro	36
14	Detalle de largo de mecha de <i>Sphagnum sp</i>	37
15	Resultado del peso seco de las parcelas evaluadas	38
16	Apreciación visual del largo de la fibra para dos turbarles, parcela N° 3 y Parcela N° 2 respectivamente, en condiciones de campo	39
17	Fluctuaciones de la napa freática en dos parcelas de la comuna de Tortel.	40
18	Resultados de observación visual de coloración del musgo, parcela N° 2	42

19	Resultados de observación visual de coloración del musgo, parcela N° 3	42
20	Resultados de observación visual de coloración del musgo, parcela N° 4	42
21	Detalle del musgo evaluado	43
22	Detalle de distintos tipo de fibra de Sphagnum (coloración y diámetro)	44
23	Secuencia donde se puede apreciar la profundidad de un turbal en la Comuna de Tortel, parcela N °2	45
24	Detalle de los horizontes de un turbal de la Comuna de Tortel	46
25	Diferentes tipos de briquetas elaboradas con musgo <i>Sphagnum magellanicum</i> .	51
26	Detalle de las briquetas elaboradas en relación al grado de aglomeración alcanzado	51
27	Envase de briquetas con 10 unidades	54
28	Detalle de la etiqueta utilizada en la presentación de las briquetas	55
29	Forma de cosechar parcelas de Pon - pon.	56
30	Detalle final del producto envasado listo para su comercialización	58
31	Esquema sistema productivo del musgo <i>Sphagnum magellanicum</i>	59

I ANTECEDENTES GENERALES

- Nombre del proyecto: Evaluación cuantitativa y cualitativa del musgo *Sphagnum* sp. como forma de conocer su uso, manejo y protección en la Comuna de Tortel, XI Región.
- Código: FIA-PI-C-2004-1-A65
- Región: XI Región
- Fecha de aprobación: 13 y 14 de octubre de 2004
- Forma de ingreso al FIA: Concurso Nacional de Proyectos de Innovación FIA 2004
- Entidad ejecutora: Centro Trapananda - Universidad Austral de Chile
- Entidad asociada: Ilustre Municipalidad de Tortel, Corporación Nacional Forestal XI Región, Manuel Vega Vargas, Martina Urrutia Iñiguez, Hernán Guelet Vera
- Coordinador del proyecto: Edwin Niklitschek Huaquin
Ph. D. Marine Estuarine Environmental Sciences
- Coordinador Alterno: Elizabeth Manzano Ortiz
Ingeniero Agrónomo
- Equipo técnico: - Edwin Niklitschek Huaquin, Coordinador de actividades
- Elizabeth Manzano Ortiz, Encargada ejecución del proyecto
- Drina Montenegro Sandoval, Ingeniero Ejecución Agrícola, Encargada de actividades de campo
- Carlos Ramírez García, Botánico, Asesor
- Periodo de ejecución: 35 meses

II RESUMEN EJECUTIVO

La finalización de este estudio deja interesantes insumos para la Comuna de Tortel, especialmente en aspectos como lo es la valoración por parte de la comunidad de un recurso natural que por años ha sido considerado inerte desde un punto de vista económico.

Evaluar la factibilidad de extraer el musgo, procesarlo y comercializarlo sin dejar de lado la perspectiva económica, técnica y de sustentabilidad del recurso creemos fue sin duda muy importante, ya que esta situación promueve la conservación de la especie, permitiendo hacer promisorio un nuevo negocio.

Mediante la ejecución del proyecto se pudo determinar que en la comuna de Tortel se encuentra la mayor presencia de turbales en la región de Aysén, de ellos gran porcentaje (96%) se encuentra en áreas de SNASPE. Las tuberías en estudio presentan un origen secundario producto de la destrucción del bosque, y el musgo dominante fue *Sphagnum magellanicum*.

Los parámetros productivos evaluados, largo de la fibra, rendimiento y color de la misma, señalan que técnicamente es factible. Se entrega una “Propuesta de Plan de Manejo de los turbales de la comuna de Tortel”.

La evaluación económica de la extracción del musgo señala que es viable la explotación de este recurso; el VABN obtenido fue mayor a cero, \$5.746.573, y la TIR, 23,61%, fue superior a la tasa de descuento utilizada de 12%. La relación beneficio – costo fue de 1,43 lo cual demuestra que el proyecto es factible económicamente. Es importante señalar que este sistema de producción fue pensado como una forma de contribuir al ingreso familiar de los hogares de Tortel, y que sean los integrantes del grupo familiar los encargados de cumplir con las labores que implica la cosecha, secado y prensado del musgo, como también la administración del negocio.

Finalmente, dentro de las propuestas a considerar para Tortel se encuentra el diversificar los usos del *Sphagnum*, actualmente se está utilizando el musgo sphagnum para la elaboración de briquetas, para su uso en artesanías, industria, sustrato para producción de hortalizas, entre otros.

III TEXTO PRINCIPAL

1 Breve resumen de la propuesta original

La Comuna de Tortel, desde un punto de vista gubernamental y según lo afirman sus habitantes, es eminentemente rural con una marcada tradición en actividades silvoagropecuarias. Se destaca como actividad principal la extracción de madera muerta de Ciprés de la Guaitecas, y que con el tiempo ha ido disminuyendo su presencia. Esta comuna cuenta con la mayor superficie de Turbales en la XI Región, con una superficie de 384.639 hectáreas y dentro de las cuales 80% se encuentra bajo protección con la modalidad de SNASPE.

Es por ello que se pensó que la extracción y posterior comercialización de musgo Pon - Pón (*Sphagnum magellanicum*), podría constituir una alternativa complementaria a la actividad de extracción de ciprés. La utilización de este recurso, que por años ha sido considerado inerte, podría ser una alternativa para diversificar en el ámbito agrícola.

A raíz de la experiencia de otras localidades, como Llanquihue y Chiloé, donde la extracción de *Sphagnum* se ha efectuado sin manejo y/o en forma indiscriminada poniendo en riesgo la renovación del recurso, se pensó en el desarrollo de esta iniciativa.

Para poder desarrollar el potencial del Pon-Pón se vió necesario conocer en una primera instancia la superficie disponible de recurso, volúmenes potenciales a extraer, composición botánica, hábito de crecimiento, costos de producción, entre otros. Este proyecto tuvo como objetivo central evaluar cualitativa y cuantitativa el musgo *Sphagnum sp.*, para posteriormente implementar su utilización, manejo y protección en la Comuna de Tortel. El proyecto tuvo una duración de 35 meses.

2 Cumplimiento de los objetivos

2.1 Antecedentes

2.1.1 Características de los turbales. Los turbales son humedales dulceacuícolas anegadizos que, aunque no siempre presentan anegamiento, si tienen una napa freática alta debido a restricciones en el drenaje (DAVIS *et al.*, 1996).

Los turbales en general dependen de un exceso de precipitación durante todos los meses del año (RAMIREZ *et al.*, 2005).

Las turberas y pomponales juegan un rol clave en la regulación del ciclo del agua, como reservorio de agua dulce y como reservorio de carbono también. (ZURITA, 2007).

En la comuna de Tortel, XI región de Chile, los turbales son abundantes y de fácil acceso (RAMIREZ *et al.*, 2007).

2.1.2 Características del musgo Pon-pon.

El musgo *Sphagnum magellanicum* es llamado localmente en Chiloé “pon –pon”. Presenta una distribución cosmopolita donde es llamado además musgo de turberas, musgo del pantano, esfagno. Es llamado Sphagnum moss en los países anglosajones y Sphaigne en Francia (ZURITA, 2007).

En la X Región la mayoría de los sitios con sphagnum corresponden a ponponales que se formaron después de la tala raza o quema de bosques. Esto sitios anegados han sido colonizados por el musgo (ZURITA, 2007). Los turbales de la comuna de tortel son de origen secundarios y presentan un color rojo debido a la presencia de la esfagnorrubina, colorante que aparece cuando el Musgo *Sphagnum magellanicum* crece en lugares muy expuestos a la luz (Frohne y Jensen, 1992, citado por RAMIREZ *et al.*, 2007).

2.1.3 Usos del musgo Pon-pon.

Briquetas. Las briquetas comerciales son producidas a partir de aserrín (100%), no contienen adhesivos ni aglomerantes, y la compactación se produce por alta presión a la que se somete la materia prima (MAGABRIX, 2007). Estas son utilizadas en hornos industriales, calderas, estufas de combustión lenta, cocinas donde se reemplaza el carbón y la leña por esta alternativa, entre otros (MAGABRIX, 2007).

Se les reconoce como producto obtenido bajo la tecnología del reciclaje y con ellos se aporta a la protección del bosque, disminuyendo la presión que hoy en día se ejerce sobre ellos por sus productos.

Las briquetas presentan características diferentes a la leña en los siguientes aspectos:

- entregan principalmente brazas y no llama, pudiendo entregar casi el doble de energía que la leña debido a que presentan un bajo contenido de humedad (MAGABRIX, 2007).
- Se utilizan en menor cantidad que la leña.

Cuando se elabora una briqueta se debe tener en cuenta los siguientes problemas que pudieran presentarse¹:

- el contenido de humedad debe ser bajo; una briqueta con alto contenido de humedad no sirve, le cuesta iniciar la combustión.
- pueden presentar problema de aglomeración, es decir, se desarman y este aspecto complica su manejo y se traduce en un rechazo del producto por parte de los compradores.

Las presentaciones comerciales de briquetas están disponibles en el mercado en sacos de 10 y 45 kilos, señalando su grado de humedad y principalmente su poder calórico.

Las briquetas pueden satisfacer por si sola las necesidades de calefacción si cuentan con los requisitos mínimos de tales como humedad y poder calórico. El poder calórico de una briqueta comercial es de 4.261 kcal/kg, con un contenido de humedad de 9,33% (MAGABRIX, 2007).

En la fabricación de briquetas con musgo *Sphagnum*, se utiliza como adherente papel picado disuelto en agua. Esta es una de las primeras diferencias entre una briqueta comercial y una artesanal. El musgo pon-pon está compuesto por lignina (27,42%) y celulosa (30,14%) (VILLARROEL *et al*, 2003), por lo tanto el uso de musgo en una briqueta podría mejorar la capacidad calorífica de las mismas.

Alimento. La caracterización bromatológica de *Sphagnum* han demostrado que puede ser una alternativa interesante como fuente de fibra dietaria total. La gran disponibilidad de este recurso es un factor atractivo desde el punto de vista industrial, y la factibilidad de incorporarlo en los alimentos de consumo humano,

¹ DIAZ-VAZ, J. E. 2007. Comunicación personal. Instituto de tecnologías de productos forestales. Universidad austral de Chile. Valdivia.

por la ausencia de factores antinutricionales, son antecedentes que avalan su potencial utilización (VILLARROEL *et al*, 2002).

El musgo presenta un alto contenido de fibra dietética insoluble (75,8%) razón por la cual también ha sido pensado como alternativa alimenticia (VILLARROEL *et al*, 2003)

Antiséptico. Se ha reportado que el musgo Pon – Pon contiene actividad antiséptica. El producto químico contenido en el sphagnum y responsable de las propiedades antiséptica del musgo se llama Sphagnol (ZURITA, 2007).

La extracción de este componente se efectúa en laboratorio y posteriormente es utilizado como desinfectante de heridas, y en el tratamiento de diferentes enfermedades de la piel (ZURITA, 2007).

2.2 Objetivos del proyecto

Objetivo General

Evaluar cualitativa y cuantitativa el musgo *Sphagnum sp.*, para su implementar su uso, manejo y protección en la Comuna de Tortel.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis económico y de mercado que permita determinar la viabilidad económica del producto.
- Diagnosticar en forma cuantitativa el musgo *Sphagnum sp.* en la comuna de Tortel.
- Implementar la extracción y evaluar el hábito de crecimiento del musgo.
- Determinar alternativas que permitan, desde un ámbito legal, proteger y permitir el uso sustentable del recurso *Sphagnum*.
- Realizar la evaluación de costos de producción asociados a la explotación del *Sphagnum sp.*
- Difundir los antecedentes y conocimientos obtenidos mediante charlas y publicaciones.

3 Aspectos metodológicos del proyecto

3.1 Metodología utilizada

3.1.1 Etapa de Análisis económico y de mercado del sphagnum a nivel nacional.

Se efectuó una recopilación de antecedentes bibliográficos y de mercado del Pongón, antecedentes que permitieran determinar las variaciones de precio experimentado durante los últimos años, conocer las empresas que demandan el producto, a nivel nacional como internacional, posibles usos y factores que han condicionado las variaciones de precio en los últimos 6 años.

Posteriormente, se realizaron mesas de trabajo en la X región contactando a organizaciones relacionadas con el producto tales como: Asociación Gremial Appa Metri, funcionarios del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Fundación Senda Darwin y empresarios que han exportado el musgo.

La información recopilada sirvió para tener antecedentes como precios de mercado interno y externo, volúmenes producidos y exportados, costos de transporte asociados, demanda interna y externa del producto (países, volúmenes), oferta a nivel nacional e internacional, productos potenciales de ofrecer.

Finalmente y con la información recopilada se efectuó una primera evaluación económica.

3.1.2 Etapa de diagnóstico cuantitativo del recurso Sphagnum en la comuna de Tortel.

Se procedió a la recopilación de antecedentes bibliográficos respecto del recurso, revisión de material cartográfico. Esta etapa contó con la participación del Asesor Botánico, Dr. Carlos Ramírez y fue realizada en el mes de marzo de 2005 en la localidad de Tortel. Se determinaron los sitios donde se extraería el musgo y se determinó la composición botánica del musgo (clasificación de género y especie) y la fauna mayor asociada.

3.1.3 Etapa de implementación de la extracción y evaluación del hábito de crecimiento del musgo.

Una vez definida la etapa de diagnóstico cuantitativo, se procedió a trabajar en temas de manejo del recurso. Las etapas involucradas fueron:

3.1.3.1 Línea base. Se entregó una línea base de las turberas topogénicas de *Sphagnum magellanicum*, centrándose principalmente en los vegetales. Fue también interés de esta etapa del estudio, conocer el estado de conservación de las especies vegetales cuya presencia pudiera haber restringido la utilización de los turbales.

El estudio contempló una campaña de terreno de seis días de duración, realizada en marzo de 2005. Se efectuaron 26 censos vegetacionales en diferentes turberas de musgo *Sphagnum magellanicum*. Los censos fueron tomados con la metodología fitosociológica de la escuela Zürich-Montpellier (Dierschcke, 1994 citado por RAMIREZ *et al*, 2005), en parcelas de 100 m². En cada censo se confeccionó una lista con las especies vegetales presentes, y se estimó la abundancia de cada una de ellas. La estimación de abundancia se evaluó mediante el porcentaje de cobertura de los individuos de cada especie en las parcelas respectivas.

Durante esta etapa también se efectuó sobrevuelo en la Comuna de Tortel de manera de poder determinar visualmente la extensión que cubría el sector de turberas.

Fue también interés de esta campaña de terreno, efectuar observaciones de fauna especialmente de aves. Se revisó la literatura y se estimó el estado de conservación de cada una de las especies encontradas.

Un segundo estudio, que tomó referencia la Línea Base, fue realizado entre el 16 al 20 de octubre de 2007 por el dr. Ramírez y su equipo de trabajo. Este trabajo tuvo como objetivo era caracterizar solamente los turbales secundarios con abundancia de cojines de *Sphagnum magellanicum*, y para ello se levantaron 30 nuevos censos de vegetación con la metodología fitosociológica (Braun – Blanquet, 1979 citado por RAMIREZ *et al*, 2007), en parcelas homogéneas florística, fisonómica y ecológicamente uniformes. Se practicaron 10 censos por predio y se estimó el estado de conservación de cada una de las especies encontradas utilizando la revisión bibliográfica (RAMIREZ *et al*, 2007).

Durante la primavera del año 2007, se efectuó una campaña para elaborar un censo de aves y fauna mayor. Este trabajo estuvo a cargo del investigador Aldo Arriagada Castro, Investigador del Programa-IBAM de la Universidad de Los Lagos, junto con los investigadores Luisa Baessolo S. y Cristián Suazo Oliva.

A partir de muestreos puntuales se confeccionó un inventario de la avifauna mayor en la zona de influencia del proyecto. Se elaboró una lista de especies indicando su estado de conservación (ARRIAGADA *et al*, 2007).

El trabajo de terreno fue realizado entre el 22 y 26 de octubre de 2007, para lo cual se efectuaron diversos recorridos a pie en cada predio. Se dio especial énfasis en la identificación de los diferentes ambiente que formaban parte del paisaje, ya sea como ambiente limítrofes o adyacentes a la zona de las turberas, o aquellos que se encontraban a mayor distancia como el bosque de altura (ARRIAGADA *et al*, 2007).

Para efectuar el censo propiamente tal, se utilizó una combinación de censos en transectas y censos desde puntos fijos. Los datos colectados fueron agrupados en una tabla matriz que muestra la lista de especies presentes por sitio de muestra y su abundancia relativa. Estos datos fueron comparados luego entre predios y entre ambiente (ARRIAGADA *et al*, 2007).

Se efectuó también una prospección de fauna mayor en los cuatro predios que forman parte del proyecto. Al igual que el censo de aves, esta actividad estuvo a cargo del investigador Aldo Arriagada Castro y su equipo de trabajo. Se realizaron prospecciones exhaustivas de fauna mayor en los cuatro predios, el trabajo de terreno y la colecta de información se realizó entre el 22 y 26 de Octubre de 2007, efectuándose diversos recorridos a pie en cada predio, dando especial énfasis en la identificación de los diferentes ambientes que formaban el paisaje. Se diferenciaron cinco ambientes, que se denominaron ribera de río, ribera de lago o laguna, matorral bajo, bosque y turberas propiamente tal.

En el primer predio adyacente al Río Baker, propiedad de don Guillermo Vega, se efectuó un trazado total de 8 km, en transectos que incluyeron ambientes de bosque, ribera río y turbera. En el predio dos, distante unos 1.500 del Río Baker, y propiedad de don Jose Iñiguez, el trazado total fue de aproximadamente 9 km, incluyendo ambientes de bosque, matorral bajo, ribera de río, laguna y turbera. En el predio tres, adyacente al Lago Quetro y propiedad de don Hernán Guelet, el trazado total fue de 10 km, e incluyó ambientes de ribera de río, bosque, lago y turbera. En el predio cuatro, distante 2 km del Río Pascua y propiedad de doña

Martina Urrutia, el trazado total fue 11 km, incluyendo ambientes de ribera de río, matorral bajo y turbera (ARRIAGADA *et al*, 2007b).

Las variables analizadas correspondieron al número de especies observadas o capturadas y su distribución espacial (i.e., entre hábitat, unidades de estudio), sobre la base de a) composición, b) riqueza, c) abundancia relativa, d) diversidad relativa, y e) similitud comunitaria (ARRIAGADA *et al*, 2007b).

3.1.3.2 Extracción del musgo. Para efectuar la implementación y posterior evaluación de la extracción del musgo, se establecieron cuatro parcelas de ensayos de 1000 metros cuadrados cada una, donde se efectuaron las mediciones periódicas de los parámetros de interés para este estudio. Las parcelas fueron instaladas en los siguientes lugares:

Cuadro 1 Parcelas de ensayos.

Parcela N°	Propietario	Nombre del predio	Ubicación	Georeferenciación
1	Manuel Vega Vargas	Los Sauces	Río Baker a 1 km de Caleta Tortel	E 608611 N 4705254
2	José Iñiguez Jara	Los Remolinos	Río Baker a 12 km de Caleta Tortel	E 639825 N 466329
3	Hernán Guelet Vera	-	Sector Lago Quetro	E 639825 N 4666329
4	Martina Urrutia Iñiguez	-	Río Pascua, desde Lago Quetro a 1 hora en embarcación rápida.	E 619297 N 4703591

Las parcelas 2 y 4 constituyeron lugares de frecuente evaluación y por ello se efectuó un cierre perimetral.

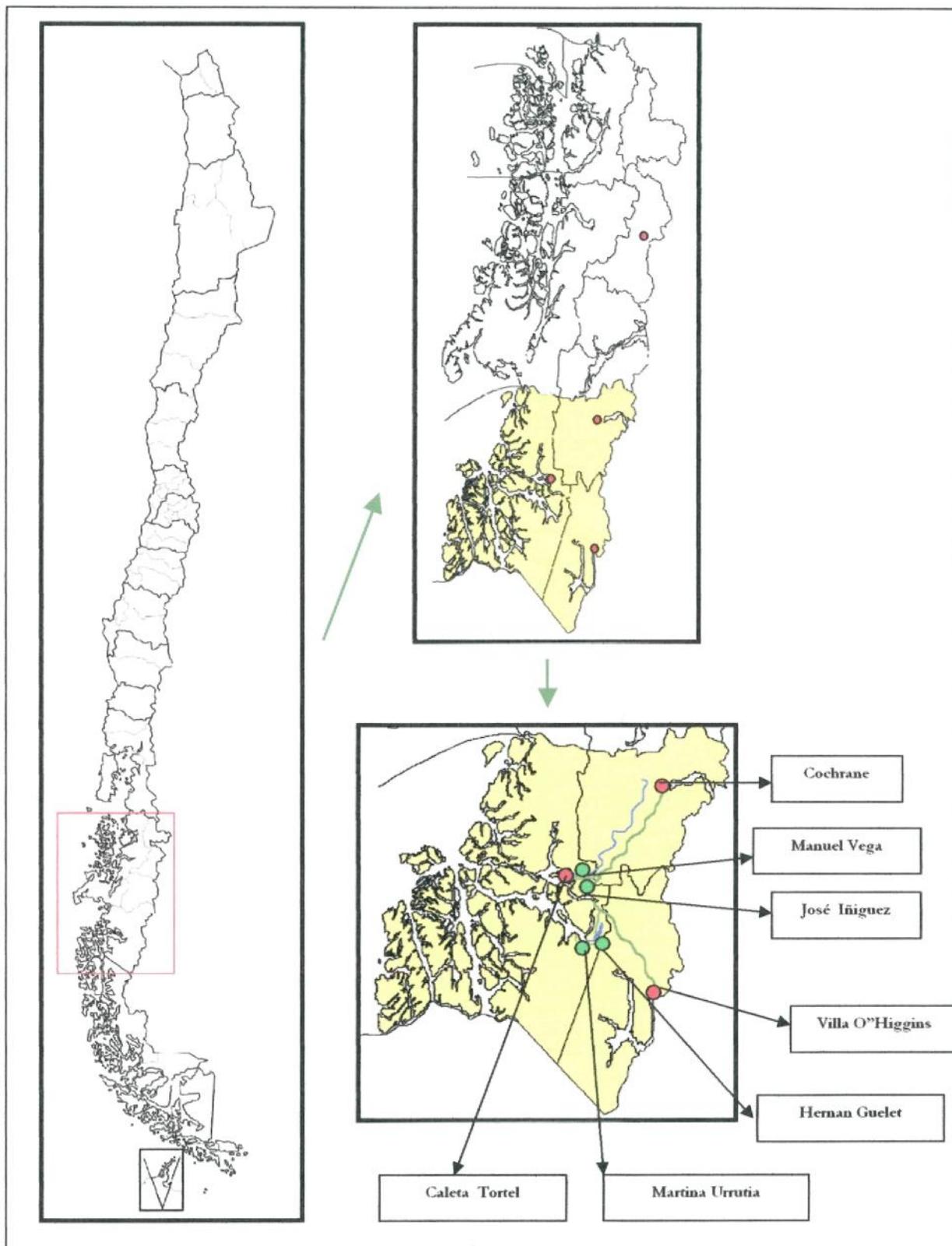


Figura 1 Ubicación geográfica de las parcelas.

Hábito de crecimiento. Se extrajeron muestras de diferentes partes de las parcelas efectuando un reticulado de 1 m x 1 m, posteriormente se cosechó el musgo en cuadrados alternados en forma periódica. Los parámetros que se evaluaron fueron:

- tipo y cantidad de crecimiento apical
- capacidad de retención de agua
- formas de conducción del agua
- características del hábitat
- Época óptima de extracción del musgo (mes y condiciones climáticas).
- Altura de extracción, lo que permitirá determinar rendimientos/superficie de musgo extraído
- Tiempo de recuperación del turbal.

Rendimiento del turbal. A partir de cada muestra obtenida por parcela se evaluaron los siguientes parámetros productivos:

- Kilos de peso húmedo/unidad de superficie.
- Kilos de peso seco/unidad de superficie.
- Volumen húmedo obtenido
- Volumen seco obtenido sin prensar.
- Altura del musgo extraído.
- Coloración en la superficie.
- Coloración de la mecha.

3.1.3.3 Otras evaluaciones. Se efectuaron otras evaluaciones que se detallan a continuación:

Acidez del medio. Mediante pHmetro se determinó el nivel de acidez del medio en el que se trabajó y donde se regenera el musgo. La frecuencia del muestreo de pH fue mensual por un periodo de 12 meses.

Variabilidad del nivel freático. Se colocaron tubos de PVC en cada parcela. Las parcelas N° 2 y N° 3 se colocaron seis tubos en donde se registró mensualmente la variabilidad del nivel freático (figura 2). En las parcelas N°1 y N° 4, se implementaron solo dos tubos y el registro se efectuó cuando fue posible acceder al lugar.



Figura 2 Detalle de medición del nivel freático

Construcción de una Calicata. Se efectuó un calicata de 1 x 1 x 1 metro y se determinó los distintos horizontes del suelo que componen el material muerto o turba y el musgo vivo o *Sphagnum sp.*

3.1.4 Asesoría especializada extranjera.

Se recopilaron antecedentes para seleccionar un asesor extranjero con experiencia en aspectos productivos y de manejo del musgo *Sphagnum sp.* El objetivo de esta actividad era contar con la asesoría técnica de un especialista en el área. Para obtener este financiamiento se trabajó con la Modalidad de Consultores Calificados de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

3.1.5 Determinación de alternativas de protección y uso del recurso sphagnum.

Para el logro de este objetivo se realizaron modificaciones a las actividades inicialmente propuestas. Se estimó necesario efectuar una evaluación de la pertinencia de efectuar la solicitud de extracción minera como herramienta para proteger el turbal de una eventual explotación de turba. De esta forma se solicitó la asesoría del sr. Juan Pardo Muñoz, Ingeniero Agrónomo, Magíster en Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial, cuyos objetivos fueron los siguientes:

- Definir si la solicitud del Pedimento minero constituye una herramienta para proteger el recurso *Sphagnum*. Establecer la normativa legal que rige esta actividad, decretos y artículos.
- Definir el organismo público al cual le compete la fiscalización de la extracción del recurso *Sphagnum*.
- Establecer las características que deban presentar los turbales destinados a la extracción de *Sphagnum sp.*
- Mediante una revisión al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), poder establecer el estatus de protección con que contarían las turberas que se encuentran en los Parques Nacionales o Reservas Nacionales.
- Realizar una revisión de los antecedentes legales y administrativos respecto de los terrenos que son del estado y que corresponde su administración a Bienes Nacionales. A su vez, establecer el rol que pudiera competir a las Municipalidades para el uso racional del recurso.
- Determinar los alcances legales de la extracción del musgo *Sphagnum* así como los vacíos legales que pudieran existir en el caso de terrenos de particulares.

3.1.6 Evaluación de alternativas de uso del musgo.

Se trabajó en la elaboración de briquetas como una alternativa a la utilización de musgo.

3.1.6.1 Uso de sphagnum para la elaboración de briquetas.

Picado de papel. Para el picado de papel se utilizó una trituradora de papel eléctrica, con corte de partícula de 4 x 40 mm. El tipo de papel utilizado fue preferentemente diario.

Una vez efectuado esta etapa, el papel picado se introdujo en un recipiente con agua suficiente para empapar todo su contenido, y se dejó remojando durante aproximadamente 3 a 4 días. La mezcla se revolvió constantemente para facilitar su desintegración.

Aplicación de *Sphagnum* y/o Aserrín. La mezcla utilizada para la elaboración de briquetas consistió en una relación de 1:0,5:0,25 de aglomerante, aserrín y musgo picado. Los ingredientes debieron ser unidos homogéneamente antes de proceder al prensado.

Prensado. Para la elaboración de las briquetas se utilizó una máquina prensadora donde se obtiene una briqueta de forma tubular. La máquina fue construida en Coyhaique en la maestranza San Sebastián, presentando fuerza de compactación manual, esto a raíz que en Tortel no existen las condiciones para tener una máquina que utilice energía eléctrica.

La mezcla de papel, musgo y aserrín se introdujo en la máquina y se debió presionar hasta obtener una briqueta firme, que quedara con la menor cantidad de aire y agua dentro del producto.

Secado. Una vez obtenidas las briquetas éstas son retiradas de la máquina y trasladadas a zarandas para su secado. Este proceso tuvo una duración aproximada de 20 días a temperatura ambiente durante le época estival.



Figura 3 Detalle del proceso de secado de las briquetas

Envasado. Una vez secas se procedió a envasar para su posterior presentación y/o comercialización. Para el envasado se utilizó sacos de polietileno las cuales contenían 10 unidades.

Capacidad calórica de las briquetas. Una vez elaboradas se tomaron muestras y se solicitó el análisis de capacidad calórica, el cual fue comparado con briquetas tipo comercial.

3.1.7 Etapa de evaluación de costos de producción asociados a la explotación del sphagnum.

Esta etapa correspondió a la implementación del sistema de extracción de musgo Pon – pon (*Sphagnum magellanicum*) y para ello se debió adquirir la maquinaria necesaria, implementar tendales de secado y una bodega de almacenaje. También fue interés de esta etapa efectuar la evaluación económica al respecto.

3.1.7.1 Extracción comercial del musgo. Se debió implementar los tendales de secado los cuales fueron levantados en el predio N° 1 de Manuel Vega y el predio N° 2 de José Iñiguez. La bodega de procesamiento y acopio del musgo también fue levantada en el predio N° 2.

3.1.7.2 Monitoreo ambiental anual. En la etapa final del proyecto, se efectuaron tres estudios orientados a determinar el grado de alteración o deterioro del hábitat que ofrecen estos mallines después de efectuado el proceso de extracción. La metodología utilizada se detalló en el punto 3.1.3.1.

3.1.7.3 Monitoreo de extracción de musgo. Se cuantificó periódicamente el volumen extraído del pantano, evaluando el peso húmedo y peso seco por unidad de superficie.

3.1.7.4 Secado y almacenaje del musgo. Una vez cosechado el musgo, se procedió a su secado. Se implementó el sistema de secado mediante tendales los cuales fueron construidos con la forma de invernaderos. Se implementaron dos tendales, uno en las parcelas N° 1 y N° 2. Se utilizó madera de 2x2 pulgadas, con un total de 16 piezas por cada dos metros de ancho por cada modulo, y una cubierta de polietileno en el techo. El ancho del tendal fue de 4 metros, con pasillos de 1.5 metros. Los tendales se construyeron con un piso de malla que se cierra en lo alto del pie derecho de la estructura.

La forma de secado se realizó esparciendo el musgo en la malla colocada para tal efecto, permitiendo que el viento facilitara el proceso, el musgo se debió dar vuelta constantemente para asegurar un secado homogéneo.



Figura 4 Detalle del tendal y etapa de secado del musgo.

3.1.7.5 Prensado y envasado del musgo seco. Para efectuar el envasado del musgo seco, se diseñó una máquina prensadora que tuvo como referencia la utilizada por el Sr. Héctor Aburto, presidente de la Asociación gremial de pequeños productores de *sphagnum* de la Provincia de Llanquihue.

La máquina fue construida en Coyhaique en la maestranza San Sebastián, y consta de prensa metálica cuya fuerza de compactación es manual, esto a raíz que en Tortel no existen las condiciones para tener una maquina que utilice energía eléctrica.

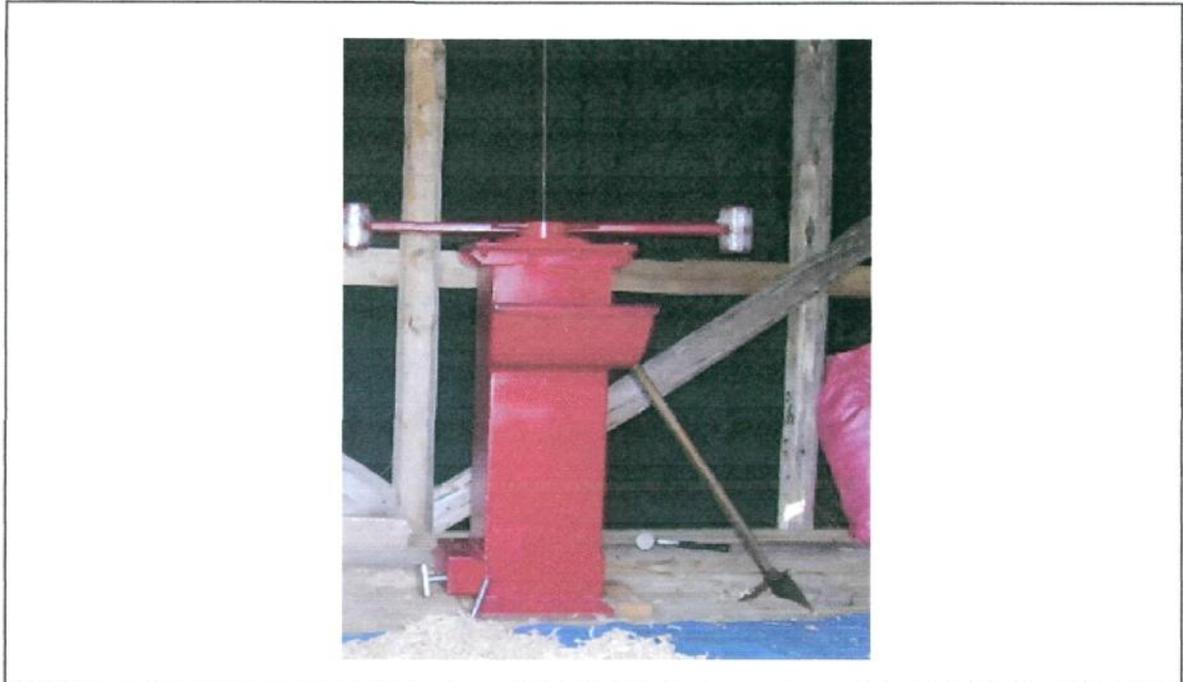


Figura 5 Detalle de la máquina prensadora de musgo seco

El producto envasado correspondió a musgo seco prensado que sería comercializado en formato de 1 kg, dentro de bolsas plásticas. Se diseñó una etiqueta aludiendo a la procedencia y características del producto.



Figura 6 Detalle del pesaje y envasado del musgo.

En la figura 7 se puede apreciar la etiqueta tipo diseñada para la comercialización del musgo.



Figura 7 Etiqueta diseñada para la comercialización del musgo Pon – pón una vez seco y prensado.

3.1.7.6 Costos de producción. Con la información recopilada durante toda esta etapa de trabajo, se procedió a efectuar una evaluación económica considerando la extracción de musgo en el predio N° 2 de propiedad de don José Iñiguez Jara. Se eligió este lugar ya que se implementó uno de los tendales, la bodega de acopio y el lugar se encuentra adyacente al camino, además de disponibilidad de musgo para cosechar en abundancia.

La información utilizada correspondió a los costos de implementación de tendales, mano de obra, maquinaria para envasado, envases y transporte que se ha debido incurrir en la etapa de explotación del recurso.

3.1.8 Etapa de difusión de antecedentes y conocimientos obtenidos.

Una vez que se contó con información propia del recurso musgo *Sphagnum magellanicum*, con una estrategia de manejo y con una propuesta de Plan de Manejo de la explotación del recurso, y comercialización que permita el manejo del recurso, se realizaron charlas a los distintos actores locales vinculados al proyecto, organizaciones con fines productivos, beneficiarios del Prodesal, funcionarios Municipales y equipo de concejales.

4 Descripción de las actividades y tareas ejecutadas

Cuadro 2 Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2004.

Objetivo específico	Actividad	Descripción Actividad	Fecha programada	Fecha ejecutada
8.2.1	8.2.1.1	Puesta en marcha del proyecto	Diciembre 2004	Diciembre 2004 a enero 2005
	8.2.1.2	Recopilación de antecedentes bibliográficos de estudio de mercado de <i>Sphagnum</i> .	Diciembre 2004	Abril 2005
	8.2.1.3	Coordinación con asesor botánico para visita a los predios con recurso <i>Sphagnum</i> .	Diciembre 2004	Enero 2005
	8.2.1.4	Realizar contactos que permitan generar mesas de trabajo con Asociación Gremial Appa Metri, Fundación Senda Darwin y funcionarios de otros servicios públicos vinculados al tema <i>Sphagnum</i> .	Diciembre 2004	Enero a febrero 2005

Cuadro 3 Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2005.

Objetivo específico	Actividad	Descripción Actividad	Fecha programada	Fecha ejecutada
8.2.1	8.2.1.2	Recopilación de antecedentes bibliográficos de estudio de mercado de <i>Sphagnum</i> .	Enero a febrero 2005	Enero a marzo 2005
	8.2.1.3	Realización de mesas de trabajo (reuniones)	Enero a febrero 2005	Enero a marzo 2005
	8.2.1.4	Sistematización de los antecedentes recopilados	Abril 2005	Abril a mayo 2005
8.2.2	8.2.2.1	Inicio de recopilación de antecedentes bibliográficos del recurso <i>Sphagnum</i> .	Enero a marzo 2005	Enero a abril 2005
	8.2.2.2	Visita de asesor botánico a los predios con recursos <i>Sphagnum</i> .	Marzo 2005	Marzo 2005
	8.2.2.3	Recopilación de información de través de fotografías aéreas, Cartas IGM, con apoyo de asesor botánico.	Marzo 2005	Marzo 2005
	8.2.2.4	Ejecución de "Línea Base" de flora y vegetación que sirva de comparación, antes que se inicie la extracción del musgo (con Asesor Botánico).	Marzo a junio 2005	Marzo 2005
	8.2.2.5	Determinación de los mejores turbales en los predios participantes del proyecto.	Abril 2005	Octubre 2007
	8.2.2.6	Determinación de superficie existente de <i>Sphagnum</i> sp. en la Comuna (con participación de Asesor Botánico).	Marzo a diciembre 2005	Diciembre 2005
	8.2.2.7	Evaluación del nivel de acidez en el sustrato.	Marzo a diciembre 2005	Diciembre 2005
	8.2.2.8	Evaluación del porcentaje de agua que permita determinar el nivel freático.	Marzo a diciembre 2005	Diciembre 2005
	8.2.2.9	Construcción de una calicata que permita determinar los distintos horizontes del suelo y que conforman el material muerto y vivo del recurso	Marzo a Abril 2005	Enero 2007

		en evaluación.		
	8.2.2.10	Sistematizar el material bibliográfico y los resultados de terreno obtenidos durante este periodo.	Junio a diciembre 2005	Diciembre 2005
8.2.3	8.2.3.1	Toma de muestras del musgo <i>Sphagnum</i> de los mejores turbales y que permita clasificar flora (clasificación botánica) y fauna, con asesor botánico, utilizando antecedentes de la línea base.	Marzo a junio de 2005	Marzo a junio 2005
	8.2.3.2	Determinación de superficie existente de <i>Sphagnum</i> en la comuna de Tortel, con Asesor Botánico.	Marzo a diciembre de 2005	Diciembre 2005
	8.2.3.3	Construcción de Calicata que permita determinar los distintos horizontes del suelo y que conforman el material muerto y vivo del recurso en evaluación.	Octubre de 2005	Enero 2007
	8.2.3.4	Toma de muestras del musgo en los distintos predios realizando un reticulado y luego cosecha del musgo en cuadrados alternados (una muestra por mes).	Mayo a Diciembre 2005	Abril 2006
	8.2.3.5	Inicio de evaluación del musgo extraído, determinando largo, color y peso por unidad de superficie.	Mayo a Diciembre 2005	Abril 2006
	8.2.3.6	Toma de muestras, que permitan determinar altura óptima de cosecha.	Mayo a Diciembre 2005	Abril 2006
	8.2.3.7	Evaluación del nivel de regeneración del musgo.	Mayo a Diciembre 2005	Abril 2006
	8.2.3.8	Sistematización de los antecedentes recopilados durante al año 2005.	Octubre a diciembre de 2007	Diciembre 2005
8.2.4	8.2.4.1	Evaluación para determinar forma de acceso permisos de explotación de recursos minerales, a través del Servicio Nacional de Geología y Minería.	Julio 2005	-
	8.2.4.2	Diseño del escrito donde se solicita el sector de extracción del recurso.	Agosto 2005	-
	8.2.4.3	Presentación del pedimento minero	Septiembre 2005	-
	8.2.4.4	Pago del permiso de explotación por superficie	Octubre 2005	-
	8.2.4.5	Inscribir y publicar el pedimento minero	Noviembre 2005	-
	8.2.4.6	Sistematizar los resultados obtenidos en las distintas etapas del objetivo 8.2	Diciembre 2005	Enero 2006
	8.2.4.7	Evaluación y sistematización de antecedentes que permitan contar con una legislación respecto de la extracción del musgo a través del Servicio Agrícola y Ganadero	Junio a diciembre 2005	Enero 2007

Cuadro 4 Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2006.

Objetivo específico	Actividad N°	Descripción	Fecha inicio	Fecha término
8.2.3	8.2.3.1	Toma de muestras de los predios participantes del proyecto	Enero a abril 2006	Abril 2006
	8.2.3.2	Evaluación del musgo extraído, determinando largo, color y peso por unidad de superficie	Enero a abril 2006	Abril 2006
	8.2.3.3	Extracción Manual de musgo a distintas alturas, determinando altura de cosecha	Enero a abril 2006	Abril 2006
	8.2.3.4	Evaluación del nivel de crecimiento del musgo	Enero a diciembre 2006	Octubre 2007
	8.2.3.5	Evaluación del nivel de acidez en el sustrato	Enero a diciembre 2006	Enero 2006
	8.2.3.6	Evaluación del porcentaje de agua que permita determinar la variabilidad del nivel freático.	Enero a diciembre 2006	Septiembre 2007
	8.2.3.7	Tomando como referencia la línea base, se realizará un censo de vegetación, aves y fauna mayor (este último será en forma visual).	Enero a mayo 2006	Octubre 2007
	8.2.3.8	Sistematización de los antecedentes obtenidos durante la ejecución del objetivo 8.2	Diciembre 2006	Enero 2007
	8.2.3.9	Participación y asesoría a través de un especialista que permita el intercambio tecnológico con países que han desarrollado un manejo sustentable del musgo.	Agosto a diciembre 2006	-
	8.2.3.10	Diseño y ejecución de un día de campo	Noviembre a diciembre 2006	Octubre 2007
8.2.4	8.2.4.1	Recolección de material que permita la elaboración de las primeras briquetas	Mayo a diciembre 2006	Mayo 2007
	8.2.4.2	Fabricación de briquetas	Mayo a diciembre 2006	Octubre 2007
	8.2.4.3	Secado de briquetas y envasado	Mayo a diciembre 2006	Octubre 2007

	8.2.4.4	Envío de muestras a laboratorio, para obtener resultados de capacidad calórica.	Octubre a noviembre 2006	Marzo 2007
	8.2.4.5	Difusión de producto, como forma de introducirlo en mercado regional u otro. Además de evaluar alternativas de contar con una denominación de origen o certificación ambiental, que permita dar un valor agregado al producto.	Octubre a diciembre 2006	Mayo 2007
8.2.5	8.2.5.1	Diseño y ejecución de talleres, que permitan capacitar a los colectores para que la extracción se realice con el menor daño ambiental.	Marzo a abril 2006	Octubre 2007
	8.2.5.2	Implementación de un sistema de almacenaje y secado del producto.	Abril a Julio 2006	Diciembre 2006
	8.2.5.3	Adquisición del musgo para secado y envasado.	Abril a diciembre 2006	Diciembre 2006
	8.2.5.4	Adquisición e instalación de maquinaria para limpieza y envasado del musgo.	Abril a Junio 2006	Agosto 2007
	8.2.5.5	Diseño de envases y envasado de producto.	Abril a diciembre 2006	Junio 2007
	8.2.5.6	Traslado del producto envasado hasta lugar de comercialización.	Mayo a Diciembre 2006	Diciembre 2006
	8.2.5.7	Diseño de un Plan de Manejo que permita ordenar y determinar los costos de producción de la extracción del musgo.	Noviembre a diciembre 2006	Junio 2007

Cuadro 5 Comparación entre actividades programadas y ejecutadas, año 2007.

Objetivo Específico	Actividad N°	Descripción	Fecha Inicio	Fecha Término
8.2.3	8.2.3.4	Evaluación del nivel de regeneración del musgo.	Enero a octubre de 2007	Octubre 2007
	8.2.3.5	Regenerado el musgo se deberá determinar el crecimiento, largo de mecha, color y volumen (peso por unidad de superficie).	Enero a octubre de 2007	Octubre 2007
8.2.5	8.2.5.1	Diseño y ejecución de talleres, que permitan capacitar a los colectores para que la extracción se haga con el menor daño ambiental.	Enero a febrero de 2007	Septiembre 2007
	8.2.5.2	Adquisición del musgo para secado y envasado.	Enero a septiembre de 2007	Septiembre 2007
	8.2.5.5	Traslado del producto envasado hasta el lugar de comercialización.	Enero a octubre de 2007	Octubre 2007
	8.2.5.8	Tomando como referencia la Línea Base, se realizará un censo de vegetación, aves y fauna mayor (este último será en forma visual).	Enero a junio de 2007	Octubre 2007
8.2.6	8.2.6.1	Publicación de los antecedentes recopilados durante la ejecución del proyecto, mediante charlas informativas y una publicación.	Enero a octubre de 2007	Octubre 2007

5 Resultados del proyecto

5.1.1 Etapa de diagnóstico cuantitativo del recurso Shagnum en la comuna de Tortel.

Nuestro país cuenta con una superficie de humedales de 4.498.060,6 ha, el cual representa un 5,9% del territorio total. Las regiones que presentan una mayor superficie de humedales son la XII, con 3.105.136 ha., y en segundo lugar la XI Región con 1.146.666 ha. En tercer lugar se encontraría la X región con 74.541 ha. (cuadro 6).

Cuadro 6 Superficie nacional de humedales por región.

Regiones	Superficie de humedales (ha)
I	46.096,2
II	49.467,2
III	7.303,3
IV	16.461,1
V	2.672,8
VI	2.933,8
VII	8.406,1
VIII	10.631,9
IX	23.138,1
X	74.541,9
XI	1.146.666,7
XII	3.105.136,9
RM	4.604,6
Total	4.498.060,6

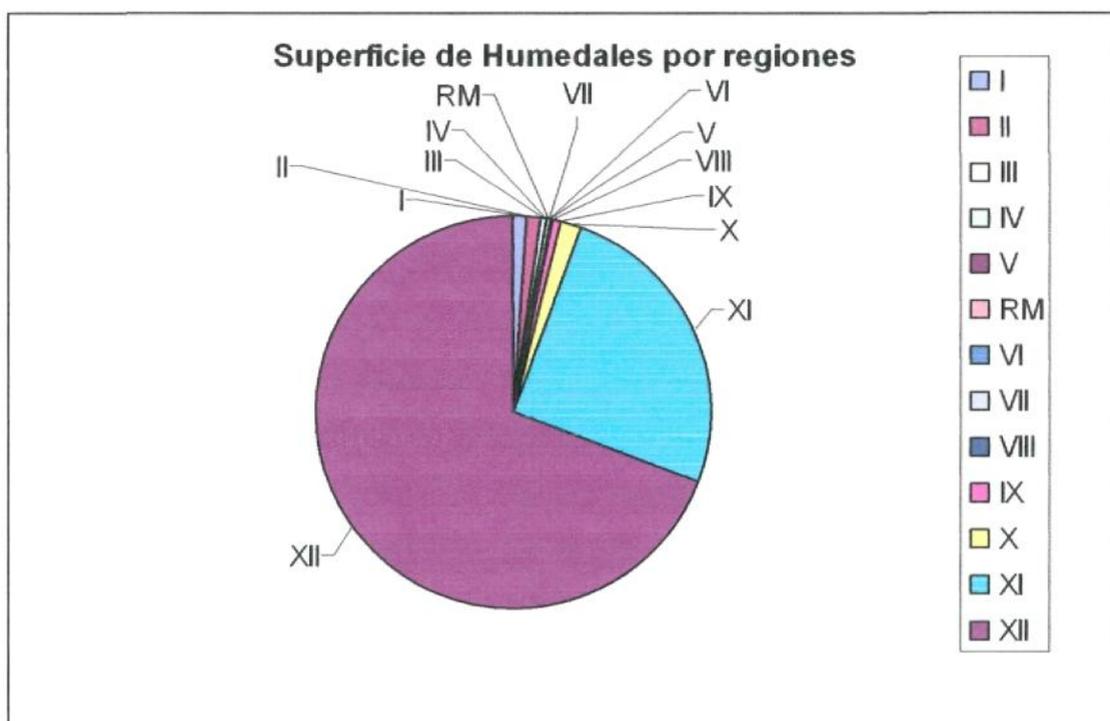


Figura 8 Superficie de Humedales por regiones.

Una parte importante de la superficie de humedales forma parte de las áreas protegidas de SNASPE, Parque Nacional, Reserva Nacional o Monumento Nacional. Esta superficie corresponde a un 24,8% de un total de 13.952.478,9 ha que se encuentran bajo esta categoría.

Cuadro 7 Superficie nacional de humedales, por región, en áreas de SNASPE.

Regiones	Superficie de humedales SNASPE (ha)
I	11.276,8
II	3.137,3
III	0,0
IV	0,0
V	0,0
VI	111,3
VII	0,0
VIII	1.282,7
IX	1.175,2
X	1.496,3
XI	1.013.066,3
XII	2.433.650,0
RM	0,0
Total	3.465.195,9

La región de Aysén cuenta con una superficie total de 10.698.182,7 ha. Las categorías de uso de esta superficie, según el Catastro de Bosque Nativo, correspondería mayoritariamente a bosque (45,1%). Le seguirían en importancia nieves y glaciares (16,9 %), praderas y matorrales (12,2 %), áreas desprovistas de vegetación (11,1%), humedales (10,7 %) y otras categorías de uso de suelo sin definir (3,7%) (ver cuadro 8).

Cuadro 8 Superficie por tipo de uso, Undécima Región.

Uso	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Áreas urbanas e industriales	2.222,1	0,0
Terrenos agrícolas	3.378,5	0,0
Praderas y matorrales	1.299.881,2	12,2
Bosques	4.823.555,2	45,1
Humedales	1.146.666,7	10,7
Áreas desprovistas de Vegetación	1.182.172,4	11,1
Nieves y glaciares	1.811.682,2	16,9
Cuerpos de agua	392.025,5	3,7
Áreas no reconocidas	36.599,0	0,3
TOTAL	10.698.182,7	100,0

A nivel regional, las comunas con presencia de humedales se encuentran ubicadas en la Zona Húmeda de la XI Región, tanto en sector Norte, comuna de Aysén, como el extremo Sur, Tortel. La mayor superficie de humedales se encuentra mayoritariamente en dos provincias, Aysén con 571.770 ha y Capitán Prat con 548.654 ha. En esta última se encuentra la comuna de Tortel que contaría con una superficie de 529.561 ha con humedales

Cuadro 9 Superficie regional de humedales por provincia y comunas (ha).

Provincia	Superficie de humedales (ha)	Comuna	Superficie de humedales (ha)
Aysén	571.770,1	Aysén	512.556,4
		Cisnes	5.996,5
		Guaitecas	53.217,2
Coyhaique	17.596,0	Coyhaique	9.383,2
		Lago verde	8.212,9
General Carrera	8.645,9	Chile Chico	2.105,5
		Río Ibañez	6.540,3
Capitán Prat	548.654,8	Tortel	529.561,4
		Cochrane	8.733,0
		O'Higgins	10.360,3
Total	1.146.666,8		1.146.666,8

En cuanto a la presencia de turbales, la región de Aysén posee un total de 691.851,68 ha (6,47% de la superficie total regional). De las 1.146.666,7 ha de humedales presentes en la XI Región, el 58% correspondería a turbales propiamente tal.

La comuna de Aysén presenta 298.779 ha de turbales, y Capitán Prat presenta a 393.070 ha, concentrándose en la provincia de Tortel la mayor superficie (384.639 ha) (Cuadro 10).

Cuadro 10 Superficie regional de turbales por provincia y comunas (ha).

Provincia	Superficie de humedales (ha)	Comuna	Superficie de turbales (ha)
Aysén	298.779,9	Aysén	239.694,7
		Cisnes	0,0
		Guaitecas	59.086,2
Coyhaique	0,0	Coyhaique	0,0
		Lago verde	0,0
General Carrera	0,0	Chile Chico	0,0
		Río Ibañez	0,0
Capitán Prat	393.070,8	Tortel	384.639,3
		Cochrane	1.198,7
		O'Higgins	7.232,8
Total	691.851,7		691.851,7

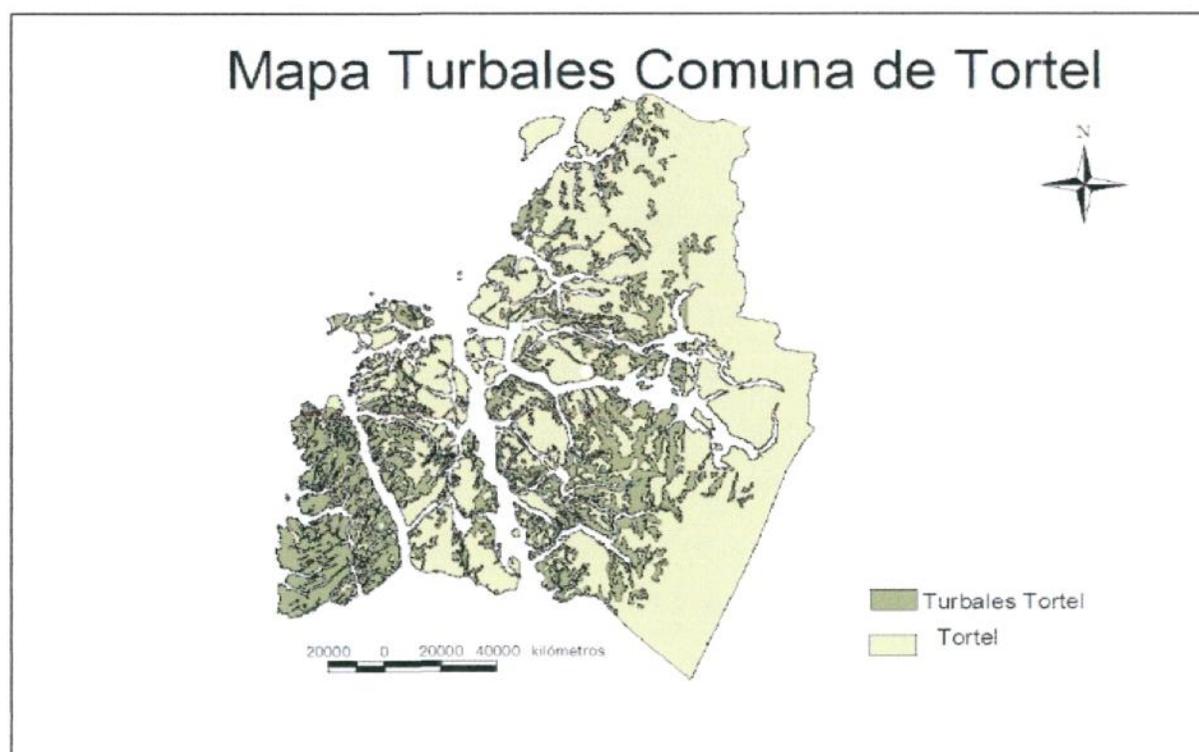


Figura 9 Mapa de la superficie de turbales de la comuna de Tortel.

La superficie de turbales de la XI Región casi en su totalidad se encuentra en áreas silvestres protegidas SNASPE, alcanzando a 608.230 ha. Las restantes 14.834 ha (3,86%) corresponde a terrenos de particulares. Desde el punto de vista de resguardo de este recurso, estos lugares se encuentran protegidos.

5.1.2 Etapa de implementación de la extracción y evaluación del hábito de crecimiento del musgo.

5.1.2.1 Línea base. De la etapa de la línea base efectuada por el Dr. Ramírez y su equipo de trabajo, se pudo obtener la siguiente información:

- Para las turberas de la localidad de Tortel, y de acuerdo a las observaciones de terreno y el análisis de la tabla de vegetación, la turbera de Ñirre (*Nothofago-Sphagnetum magellanicii*) sería la turbera originaria y ella habría evolucionado hacia un bosque de Ciprés (*Pilgerodendronetum uviferae*). Al ser destruido es invadido por la turbera típica (*Sphagnetum magellanicii*) con sus correspondientes variantes (RAMIREZ *et al*, 2005).
- Las turberas objeto de este estudio son **secundarias con un origen antrópico** producto de la destrucción de los bosque; este origen secundario fue confirmado por lo lugareños (RAMIREZ *et al*, 2005).
- En la comuna de tortel, la extensión de las turberas aparece en los valles de los ríos Baker, Bravo, Pascua y desagüe de Lago Quetro, y corresponden a turberas rojas de *Sphagnum magellanicum* (RAMIREZ *et al*, 2005).
- De las especies vegetales encontradas en estas turberas, ninguna presentaría problemas de conservación (RAMIREZ *et al*, 2005). Para la XI región se ha catalogado dos especies como Raras y estas corresponden a *Hebe salicifolia* y *Schinus marchandii*, ninguna presente en los lugares evaluados. Tampoco se encontró presencia del helecho *Schizaea fistulosa* catalogado como vulnerable (RAMIREZ *et al*, 2005).
- En cuanto al líquen epifito (*Protousnea magellanica*) conocido como barbas de viejo, que crece especialmente sobre cipreses muertos que abundan en las turberas de Tortel, y que es señalado como especie Vulnerable (Quilhot *et al*, 1998 por citado por RAMIREZ *et al*, 2005), no se afectaría debido a que la extracción del Pon-pón no afectaría las especies leñosas (RAMIREZ *et al*, 2005).

Los resultados obtenidos en el Censo Vegetacional efectuado en Octubre de 2007, se adjuntan a este Informe y se denominó “Los turbales deTortel, Segundo informe – 2007”. Los aspectos más relevantes fueron:

- Dada la uniformidad de los turbales prospectados, turbales secundarios y con abundancia de cojines de *S. magellanicum*, la flora encontrada fue relativamente pobre, encontrándose sólo 29 especies repartidas en 7 tipos diferentes de especies, siendo los mayoritarios en presencia Edicotilidóneas con 48% y monocotiledóneas con 28% de presencia (RAMIREZ *et al*, 2007) (cuadro 11).

Cuadro 11 Clasificación de la flora de turberas estudiadas, por número de especies (sp) y por cobertura, valores expresados en porcentaje.

Clase	Sp		Cobertura	
Lichenopsida (Líquenes)	1	3%	5	0,1%
Bryopsida (Musgos)	2	7%	1.440	61,1%
Pyropodiopsida (Helechos)	2	7%	184	4,6%
Pynopsida (Coníferas)	1	3%	91	2,3%
Magnoliopsida (Dicotiledóneas primitiva)	1	3%	1	0%
Rosopsida (Eudicotiledóneas)	14	48%	565	14%
Liliopsida (Monocotiledóneas)	8	28%	707	18%
Total (7 Clases)	29	100%	3993	100%

Fuente: RAMIREZ *et al* (2007).

- En relación al primer informe entregado por RAMIREZ *et al* (2005), este último reporte consideró 29 censos en relación a los 26 efectuados en el año 2005. Se pudo constatar la falta de 35 especies, contabilizando en total solo 48% de especies posibles de encontrar en una turbera. Esto indica que al centrar la explotación de Pon-pón solo en turbales de tipo secundario, con abundancia de cojines de *S. magellanicum* de color rojo, se estaría reduciendo en más de un 50% el riesgo de afectar otras especies RAMIREZ *et al* (2007).
- En cuanto a la abundancia de especies, el musgo *S. magellanicum* presenta una dominancia de 61,1% (RAMIREZ *et al* (2007).
- A pesar de que las turberas estudiadas son comunidades vegetacionales secundarias, es decir no representan la comunidad original, ellas están formadas solamente por especies nativas. Esto indica que las condiciones extremas del hábitat no permite ser colonizado por malezas (RAMIREZ *et al*, 2007).
- En cuanto a la frecuencia de las especies, la única especie que se presentó en todos los censos fue *S. magellanicum*. Le siguió *Gaultheria mucronata* y *Nothofagus betuloides* con porcentajes absolutos de frecuencia sobre 80%.

(RAMIREZ *et al*, 2007). *Marsippospermum grandiflorum*, *Empetrum rubrum* y *Blechnum pennamarina* valores de frecuencia entre 70 y 80%. En tre 40 y &9,9% de frecuencia absoluta se presentó *Pilgerodendron uviferum*, *Gaultheria pumila*, *Nothofagus antarctica* y *Festuca pyrogea*. Es importante destacar que el Ciprés de las Guaitecas (*P. uviferum*), está presente como árbol muerto en pie en todas las parcelas censadas, pero como árbol vivo apareció solo en 14 de ellas, prácticamente en la mitad de los censos (RAMIREZ *et al*, 2007).

- El asesor botánico recomienda explotar solo aquellos turbales considerados secundarios, es decir que se han formado de la colonización del musgo en lugares donde el primitivo bosque de ciprés ha sido quemado o ha muerto por otras causas (RAMIREZ *et al*, 2007).
- La única especie que presenta problemas de conservación en los turbales a intervenir es *Pilgerodendron uviferum*. Esta especie está catalogada como Vulnerable en la región de estudio; habría que cuidar de no alterar la regeneración actualmente existente al cosechar el musgo (RAMIREZ *et al*, 2007). En las mismas turberas esta especie es abundante como árboles muertos en pie, mientras que su regeneración tiene aún una cobertura muy baja (RAMIREZ *et al*, 2007).
- Se debe considerar la dinámica que se presenta entre el bosque, en este caso Ciprés, y los turbales de esfagno. Un constante avance y retroceso de la colonización donde en años húmedos el musgo *S. magellanicum* crece más rápido por los bordes, ampliando su área y ahogando con ellos a los Árboles del bosque. En años húmedos hay un aumento del turbal y un retroceso de los bosques. Este proceso se invierte en años secos, cuando el musgo se seca y permite que el bosque pueda avanzar hacia la turbera conquistando nuevo territorio y desplazando al musgo (Van Bremen, 1995 citado por RAMIREZ *et al*, 2007).

5.1.2.2 Presencia de aves y fauna mayor. Durante las observaciones visuales efectuadas durante la etapa de levantamiento de línea base vegetal, se observó escasa presencia de aves en los turbales objeto de este estudio, pudiéndose apreciar Diucón (*Pyrope pyrope*) cuya presencia se asocia a la existencia de frutos de arbustos que crecen en el turbal. También se reportó la presencia abundante de liebres (*Lepus capensis*) y se pudo constatar la presencia de arañas las cuales se deben alimentar de insectos. La presencia de huemules (*Hippocamelus bisulcus*) no estaría asociada a las turberas (RAMIREZ *et al*, 2005).

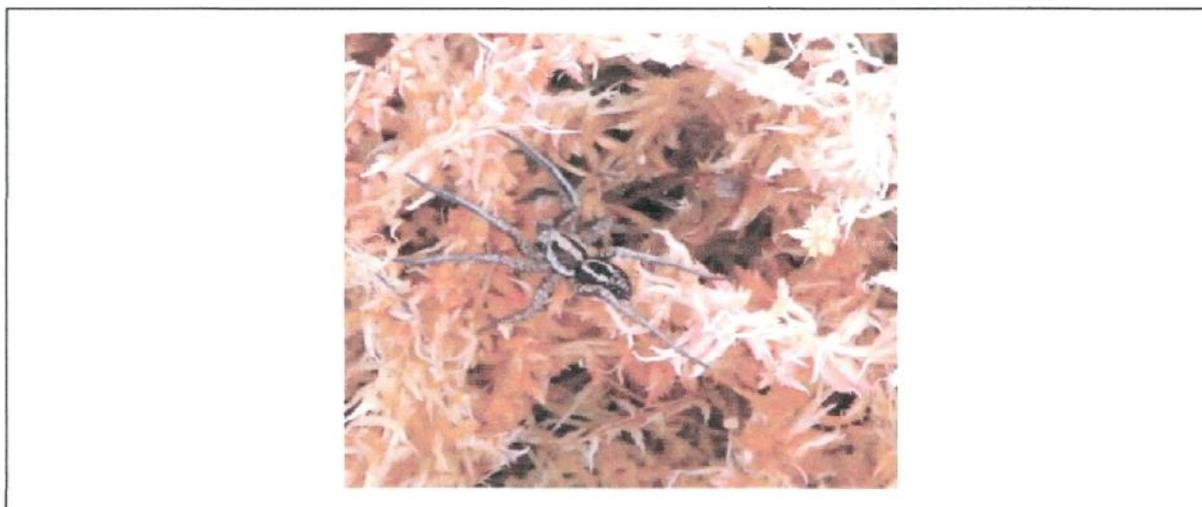


Figura 10 Fauna asociada a los pantanos de Tortel.

Durante octubre de 2007, se llevó a cabo dos censos específicos para determinar la presencia de Aves y fauna mayor en los turbales donde se extraería musgo.

Se registró un total de 36 especies de aves observadas en ambientes de turberas como de riberas de río, matorrales bajos y bosque. Este número de especies representa aproximadamente el 19% del total regional. Esta diferencia se debe en parte a que una buena parte de la avifauna de la región se encuentra conformada por especies marinas que habitan ambientes de canales, fiordos y aguas oceánicas, pero que escasamente (salvo algunas especies), pueden ocupar ambientes más continentales, como lagos, laguna y ríos. Por lo tanto, para efectos de este trabajo, quedaron excluidas de los censos (ARRIAGADA *et al*, 2007).

En relación a las especies con problemas de conservación, en la región encontramos 24 especies, de las cuales 2 están en la categoría en peligro (Ñandú y Cisne Coscoroba), 5 son vulnerables (Flamenco Chileno, Cisne de Cuello Negro, Becacina, Torcaza y Carpintero Negro), 8 son raras, 7 inadecuadamente conocidas y 2 fuera de peligro. Durante las prospecciones de los sitios de estudio, no se observó ninguna de las especies mencionadas anteriormente, en tanto que las observadas y que forman parte de este catastro, se encuentran en su mayoría catalogadas como fuera de peligro en la zona austral, sólo el Peuquito y Aguilucho de Cola Rojiza, son consideradas como especies raras de observar (ARRIAGADA *et al*, 2007).

Sin duda un factor que incidió notablemente sobre el número total de especies registradas en este catastro en los diferentes ambientes prospectados, tiene que ver con el tiempo empleado como esfuerzo de muestreo. Debido a que los sitios de trabajo presentaron grandes dificultades en el desplazamiento (no logrando acceder a ellos), es probable que muchas especies no hayan sido incorporadas queda abierta la interrogante sobre si al aplicar un mayor número de horas de trabajo distribuidas en diferentes periodos del año (e.g., entre estaciones), puede aumentar el número de especies del catastro, y por lo tanto ser más completo y ajustado a la realidad de las comunidades de aves que habitan estos sistemas (ARRIAGADA *et al*, 2007).

Las zonas con turberas pueden representar, según las observaciones efectuadas, ambientes de transición para algunas especies de aves con mayor vagilidad, siendo útiles como territorios de caza ó búsqueda de alimento desde la altura, como el caso de las aves rapaces. En el caso de las aves más pequeñas, como los rhynocriptidos y furnaridos, las turberas constituyen ambientes limítrofes, cercanos a sus zonas de bosque, y donde encuentran menor protección contra depredadores y menor probabilidad de encuentros de con-específicos. Sin embargo, pueden constituir sitios alternativos donde alimentarse, como fue observado en el trabajo efectuado por ARRIAGADA *et al* (2007).



Figura 11 Pareja de canquenes (*Chloephaga poliocephala*) en sector de matorral bajo inundado, predio de José Iñiguez.

Cuadro 12 Ordenes y especies de aves observadas en los cuatro predios prospectados de la comuna de Tortel.

Tabla 6. Ordenes y especies de aves observadas en los cuatro predios prospectados de la comuna de Tortel

Orden	Nombre Científico	Nombre Común
Passeriformes	<i>Sylvioorthynchus desmursii</i>	Colilarga
"	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito
"	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao
"	<i>Scytalopus magellanicus</i>	Churrín
"	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito
"	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío
"	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón
"	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de Dorso Negro
"	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina Chilena
"	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las Vegas
"	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán
"	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal
"	<i>Luræus curæus</i>	lorco
"	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero
"	<i>Phrygilus patagonicus</i>	Cometocino
"	<i>Sephanoides galentis</i>	Picaflor
"	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial
"	<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona Tortita
Anseriformes	<i>Anas specularis</i>	Pato antecojillo
"	<i>Anas flavirostris</i>	Pato Jergón Chico
"	<i>Anas georgica</i>	Pato Jergón Grande
"	<i>Anas sibilatrix</i>	Pato Real
"	<i>Chloephaga poliocephala</i>	Canquén
Falconiformes	<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín
"	<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito
"	<i>Buteo ventralis</i>	Aguilucho de Cola Rojiza
"	<i>Caracara plancus</i>	Traro
"	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de Cabeza Negra
"	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor
Charadriiformes	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue
"	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird
Psittaciformes	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	Cachaña
Coraciiformes	<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador
Piciformes	<i>Colaptes pitius</i>	Pitío
Ciconiiformes	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria
Pelecaniformes	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco

Fuente: ARRIAGADA *et al* (2007).

En cuanto a los resultados generales del censo de aves fauna mayor, para la Región de Aysén se han descrito un total de cincuenta especies de mamíferos, agrupados en seis Órdenes y 16 Familias (Mella, 1999 citado por ARRIAGADA *et al* 2007b). Los Ordenes son Edentata (dos especies), Rodentia (23 especies), Chiroptera (seis especies), Carnívora (12 especies), Artiodactyla (cinco especies) y Lagomorpha (dos especies). En el catastro se encontró un total de nueve especies correspondientes a los órdenes Carnívora (cinco especies), Artyodactyla (dos especies), Rodentia (una especie) y Lagomorpha (una especie).

En relación al grado de endemismo, la región de Aysén registra cinco especies endémicas del territorio nacional, siendo en su mayoría micromamíferos. Por tal razón, y considerando que el catastro se restringió a una prospección de fauna mayor, no se realizaron esfuerzos por documentar la presencia de estas especies

endémicas; sin embargo, dado los patrones de distribución de las mismas no se puede descartar la presencia de ellas en los sectores prospectados de la comuna de Tortel (ARRIAGADA *et al* 2007b).

Para los cuatro predios prospectados se registró la presencia (mediante evidencia directa o indirecta) de nueve especies de mamíferos, lo que representa el 18% de las especies descritas en la Región de Aysén. De estas nueve especies, el Huemul, el Pudú, el Gato Huiña y el Coipo se encuentran catalogadas con problemas de conservación según la IUCN y el Artículo 3° de la Ley de Caza Nacional. En ambientes de turberas sólo se observó evidencia de zorros y liebres; sin embargo, en sectores aledaños a las turberas, fue posible observar evidencia de especies de félidos y cérvidos (ARRIAGADA *et al* 2007b).



Figura 12 Huellas zorros en turberas de sector de lago Quetro.

Según el catastro efectuado por ARRIAGADA *et al* (2007b), la importancia de los ambientes de turbera para el desarrollo de las distintas especies de fauna mayor, debe ser evaluado tomando en cuenta el ámbito de hogar de los distintos individuos que componen las poblaciones, así como su ecología trófica y status reproductivo. Con estas y otras consideraciones, puede ser posible estimar la real implicancia de futuras actividades extractivas sobre la fauna nativa que habita estos parajes.

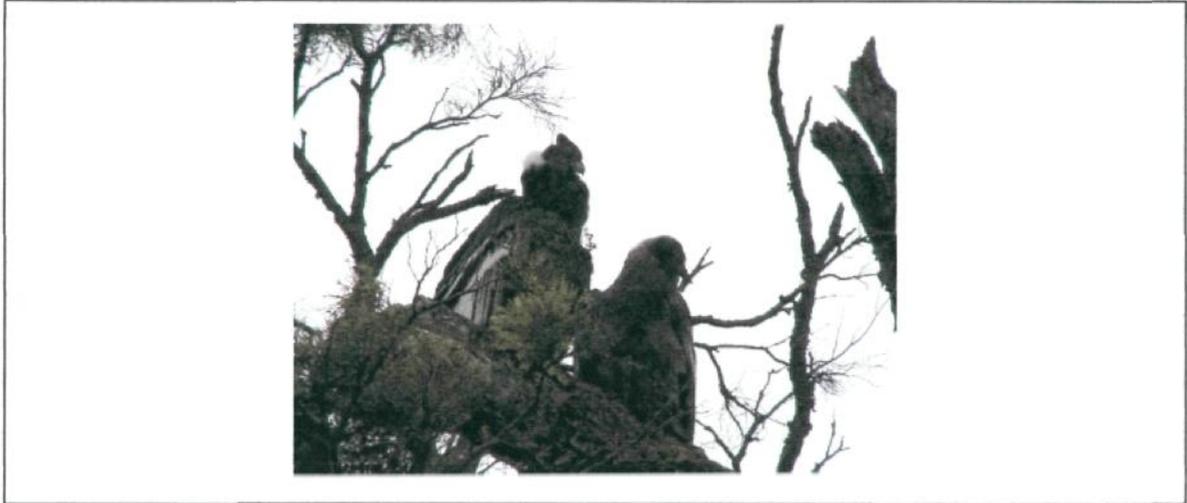


Figura 13 Macho y juvenil de cóndor (*Vultur gryphus*) en sector Lago Quetro

5.1.2.3 Implementar la extracción y evaluar hábito de crecimiento del musgo. Los resultados obtenidos se describen a continuación.

Rendimiento. Los resultados obtenidos en las cuatro parcelas en estudio se presentan el cuadro 13. Se puede apreciar que los mejores un rendimiento en peso seco en orden decreciente de la parcela N° 3, N° 2, N° 4 y N° 1 respectivamente.

Cuadro 13 Resultados de rendimiento para una superficie de 1 m².

Parcela	Largo de la fibra (cm)	Peso húmedo (kilos)	Peso seco (kilos)	Desechos (kilos)
1	22,6	25,6	2	0
2	21,4	29,8	2,2	0,7
3	12,4	46,7	2,43	0,3
4	17,7	32,5	2,2	0,2

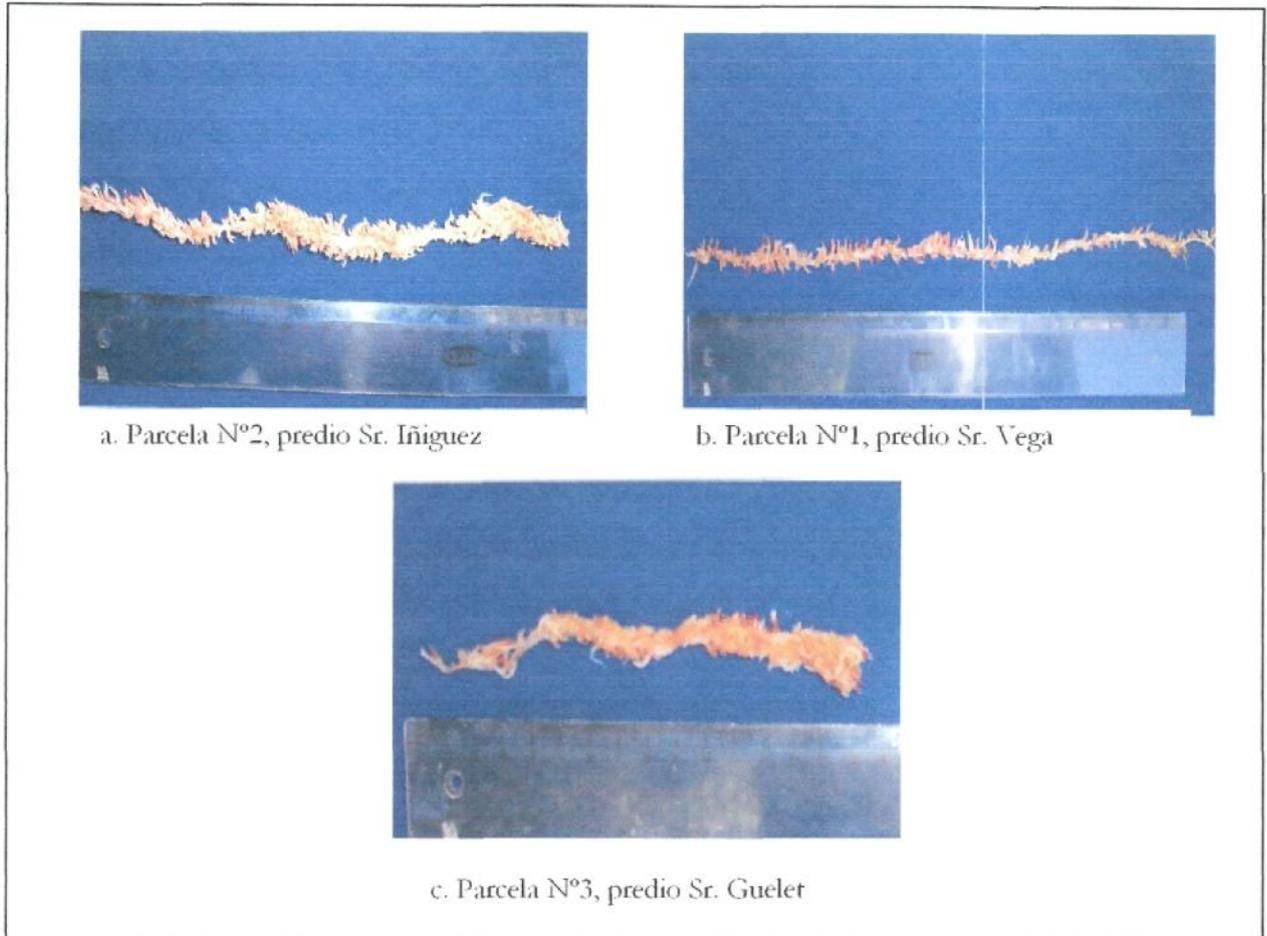


Figura 14 Detalle de largo de mecha de *Sphagnum sp.*

Se aplicó análisis de varianza a las parcelas N°2 y N°3 debido a que estas parcelas fueron evaluadas mensualmente. El análisis arrojó diferencias significativa entre la biomasa de musgo en dos parcelas comparadas. El promedio de biomasa obtenido en la parcela N° 2 Iñiguez fue de 2,2 kilos/peso seco, y en la parcela N° 3 Guelet es de 2,43 kilos/peso seco (cuadro 14).

Cuadro 14 Peso seco, en kilos, por parcela evaluada

Mes	Parcela N° 2	Parcela N° 3
Promedio	2,2a	2,43b

La parcela N° 3 muestra un mayor peso seco en las observaciones realizadas, lo que podría explicarse por tratarse de un sitio de condiciones de mayor humedad como se desprende de las mediciones de la profundidad de la napa freática que se analiza más adelante. Hacia los meses estivales, se manifiesta una disminución en

el peso seco del musgo. Estos resultados se contradicen con lo señalado en la literatura, donde se señala que el colchón de musgo se encoge en invierno, y no en verano (WHINAM y BUXTON, 1997). Como antecedente adicional, se debe considerar que ninguno de los sitios ha sido intervenido con anterioridad

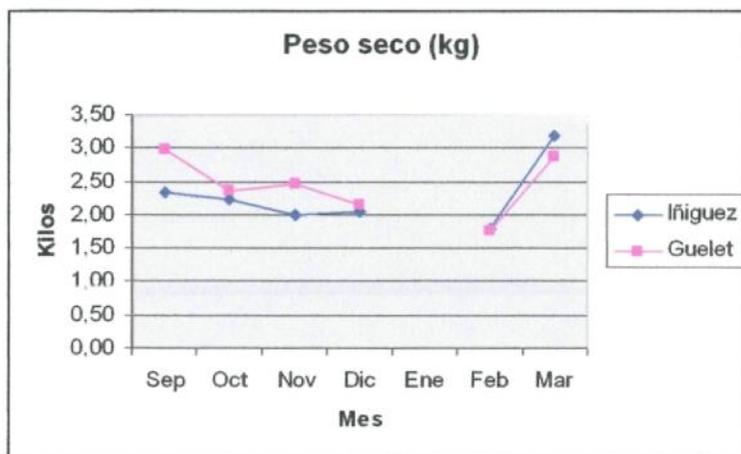


Figura 15 Resultado del peso seco de las parcelas evaluadas.

Largo de fibra. En cuanto al largo de la fibra, los mayores largos se obtuvieron en los turbales de las parcelas N° 1, N° 2, N° 4 y N° 3 (cuadro 14). Para ser considerada una fibra de buena categoría debe sobrepasar los 20 cm (MOE, 1996). En la parcela N°3 las muestras arrojaron un promedio de largo de fibra de 12,4 cm., el más bajo de todas las muestras analizadas.

Al analizar los promedios de largo de mecha de las parcelas N° 2 y N° 3, este fue de 21,85 y 13,29 cm respectivamente (cuadro 15), se presentan diferencias significativas estadísticas para el largo de mecha del musgo entre ambas parcelas. De acuerdo a la caracterización según la profundidad del nivel freático, es posible pensar que el largo de mecha podría ser dependiente de ese factor.

Cuadro 15 Largo promedio de mecha, en centímetros.

Evaluaciones	Parcela N°2	Parcela N° 3
Promedio	21,85a	13,29b



Figura 16 **Apreciación visual del largo de la fibra para dos turbarles, parcela N° 3 y Parcela N° 2 respectivamente, en condiciones de campo.**

Nivel freático. En cuanto al nivel de la napa freática, y mediante Análisis de Varianza, es posible afirmar que si existe una diferencia significativa en el nivel freático entre las parcelas N° 2 y N° 3 (figura 17). El promedio de profundidad de la napa en la parcela N° 2 fue de 27,8 centímetros, mientras que en la parcela N° 3 fue de 49,3 centímetros. Esto podría llevar a concluir que la parcela N° 3 presentaría condiciones de menor humedad, elemento a considerar durante un análisis del crecimiento del musgo. En la restauración de un pantano intervenido, el grado de humedad de la superficie a ser recuperada va a determinar la capacidad de regeneración del musgo. WHINAM y BUXTON, (1997) y CAMPEAU y ROCHEFORT (1996) señalan que la cosecha de musgo debiera ser restringida a zonas donde la napa freática no varía mayormente.



Figura 17 Fluctuaciones de la napa freática en dos parcelas de la comuna de Tortel.

No fue posible, de acuerdo a los datos analizados, establecer una tendencia estacional relacionada con la profundidad de la napa freática en ambas parcelas. En la parcela N° 3 se observaron inundaciones periódicas seguidas de períodos de mayor sequedad del turbal, lo cual pudo alterar aparentemente las mediciones. Adicionalmente en la parcela N° 2 se observó que la profundidad de la napa freática disminuye hacia los meses de verano.

Cuadro 16 Profundidad de la napa freática, en cm, en dos parcelas de la comuna de Tortel

Mes	Parcela N° 2	Parcela N° 3 Guelet
Sep-05	35,5	10,0
	44	10,0
	44	19,0
	35	18,5
	31	9,0
Oct-05	35	79,0
	34	68,0
	41	74,0
	48	74,0
	31,5	76,0
Nov-05	22	20,0
	19,5	25,0
	75,5	20,5
	19,5	43,0
	21	22,0
Dic-05	22	66,0
	19,5	63,0
	15,5	65,0
	19,5	67,0
	21	62,0
Ene-06	30	25,0
	31	23,3
	23	19,3
	24	18,5
	26	25,5
Feb-06	40,5	63,0
	30,5	62,0
	14	68,0
	17	61,0
	37,5	63,0
Mar-06	8	84,50
	15	79,00
	23,5	79,00
	7	80,00
	12,5	85,00

Color del musgo. Se efectuaron observaciones visuales mensuales respecto de la variación del color del colchón del musgo en tres sitios diferentes (figuras 18, 19 y 20). El color del musgo tiende a salir del amarillento en época de primavera para tomar un color rojizo en la estación de mayores temperaturas. Esta tendencia se manifiesta marcadamente en las parcelas N° 2 y N° 3.

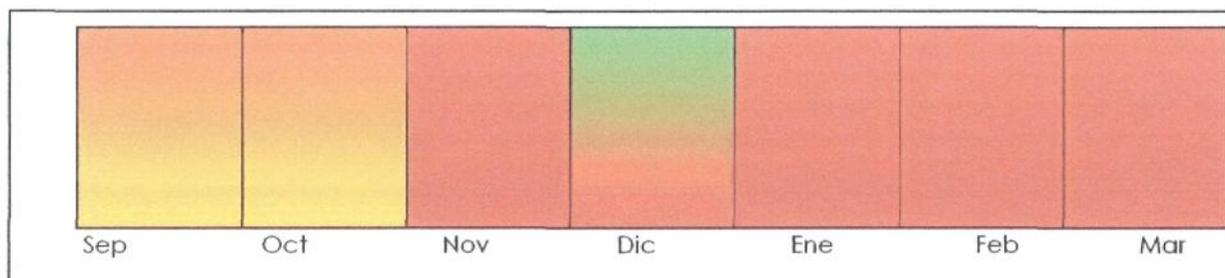


Figura 18 Resultados de observación visual de coloración del musgo, parcela N° 2.

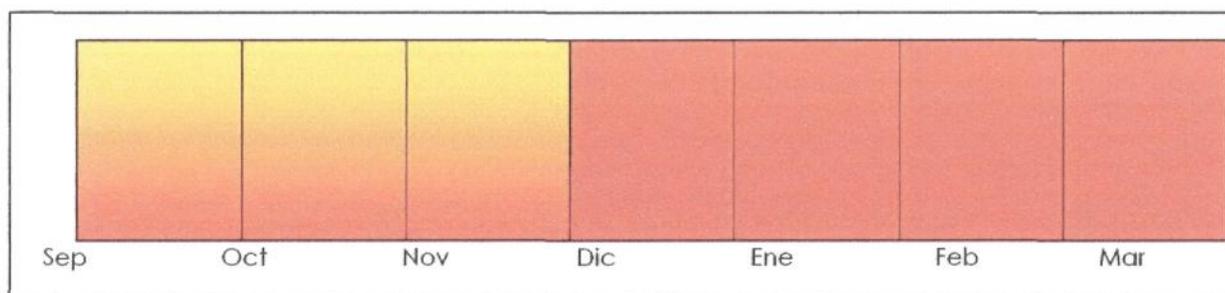


Figura 19 Resultados de observación visual de coloración del musgo, parcela N° 3.

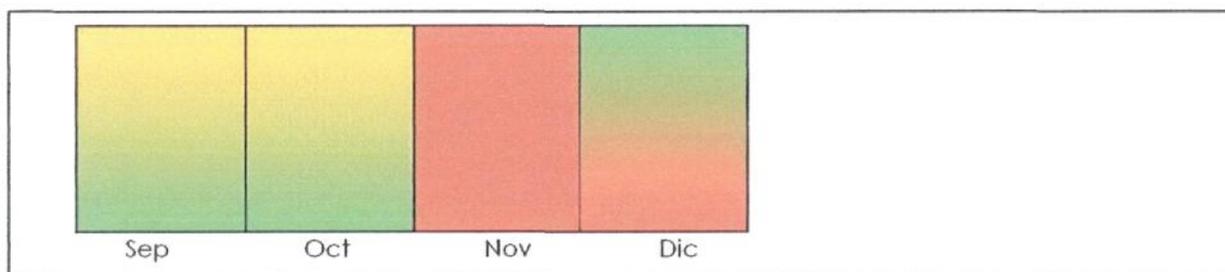


Figura 20 Resultados de observación visual de coloración del musgo, parcela N° 4.

Acidez del medio. Mediante la utilización de pHmetro se determinó el nivel de acidez del medio en el que se trabajó y donde se regenera el musgo. Los resultados por parcela fueron los siguientes:

Cuadro 17 Resultados de características de pH del pantano según parcela.

Parcela	pH
1	4
2	4
3	4
4	4,5

Los resultados en cuanto al pH donde crece el musgo nos ratifican los valores de pH señalados por la literatura, siendo 4 (CRIGNOLA y ORDOÑEZ, 2002).



Figura 21 Detalle del musgo evaluado.

Capacidad de retención de agua. También se evaluó la capacidad de retención de agua del musgo cosechado.

Cuadro 18 Capacidad de retención de humedad para cada parcela (%).

Parcela	Capacidad de retención de Humedad Base Peso Seco (%)	Capacidad de retención de Humedad Base Peso Húmedo (%)
1	360	78
2	359	78
3	291	74
4	159	61

Los resultados señalan valores superiores a 200% en cuanto a la capacidad de retención de agua, solamente la parcela N° 4 presentó un valor menor a lo esperado, 159%. Se ratifica lo señalado por PARDO (2002) en relación a la capacidad del musgo de retener humedad hasta un 20% de su peso.

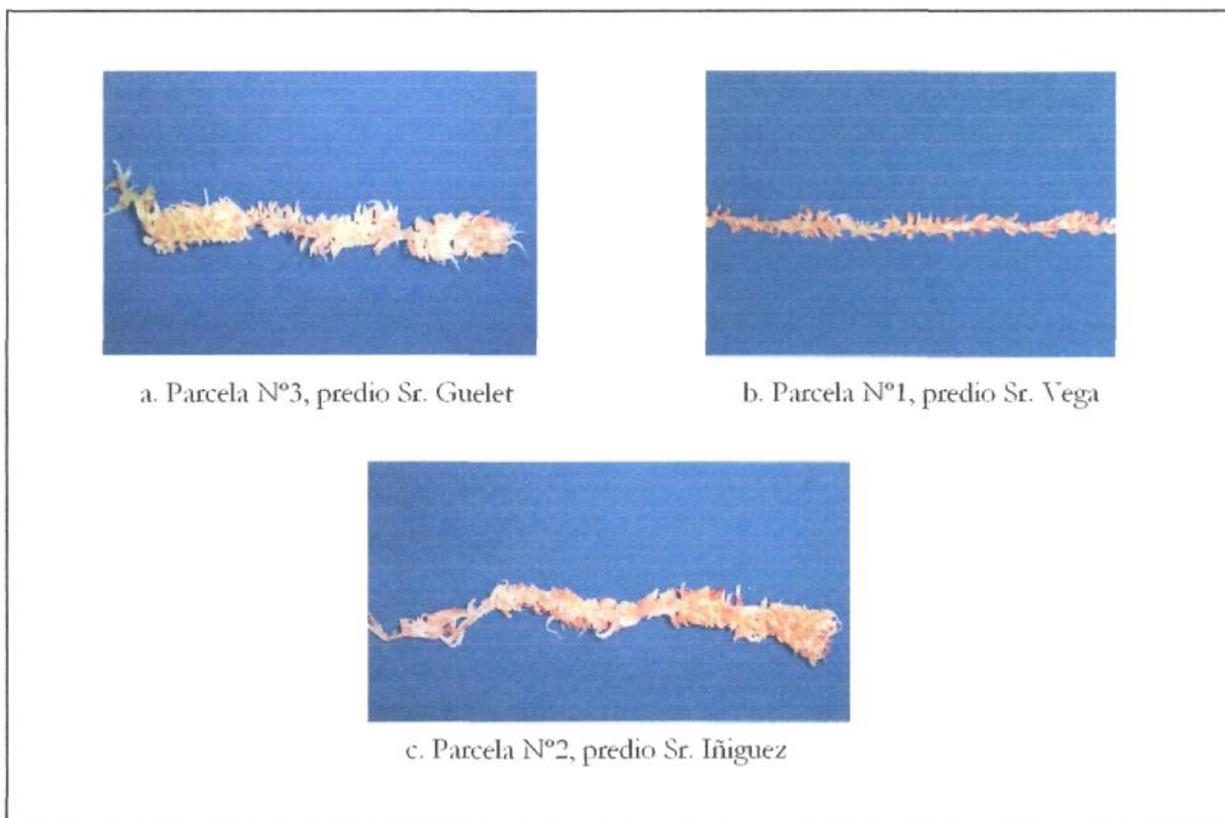


Figura 22 Detalle de distintos tipo de fibra de Sphagnum (coloración y diámetro).

Construcción de una Calicata. La construcción resultó de gran complejidad debido a la gran pluviometría del lugar, solo se pudo llevar a cabo en enero de

2007. Se pudo constatar que la profundidad del turbal es de aproximadamente 80 cm, la capa de material turba alcanza una altura aproximada de 36 cm, y la capa de musgo de 35 cm. En la cota 0 se puede apreciar ya el material muerto de Ciprés, gran cantidad de palizada que dió origen a estos turbales (figura 23).

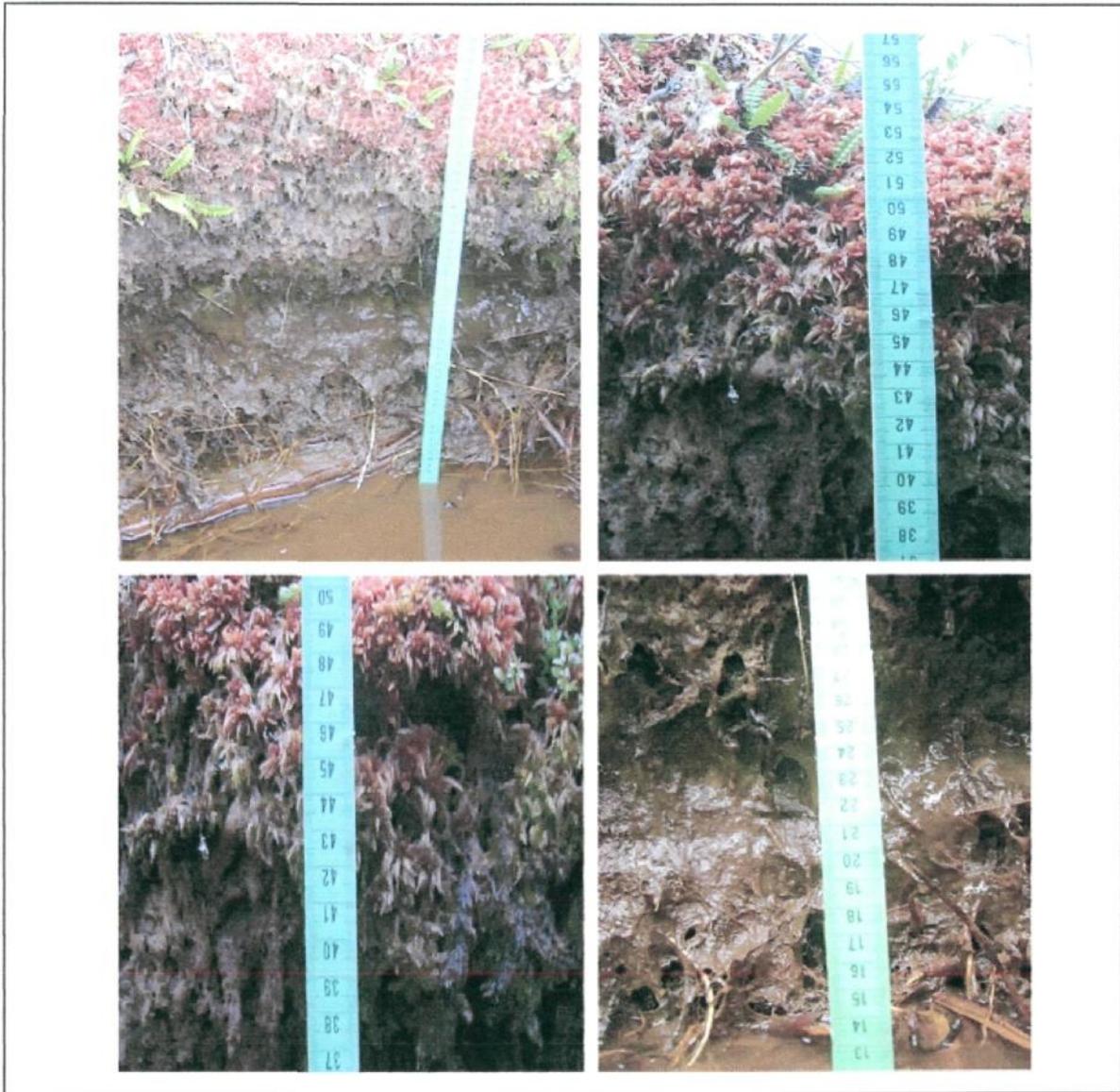


Figura 23 Secuencia donde se puede apreciar la profundidad de un turbal en la Comuna de Tortel, parcela N °2.

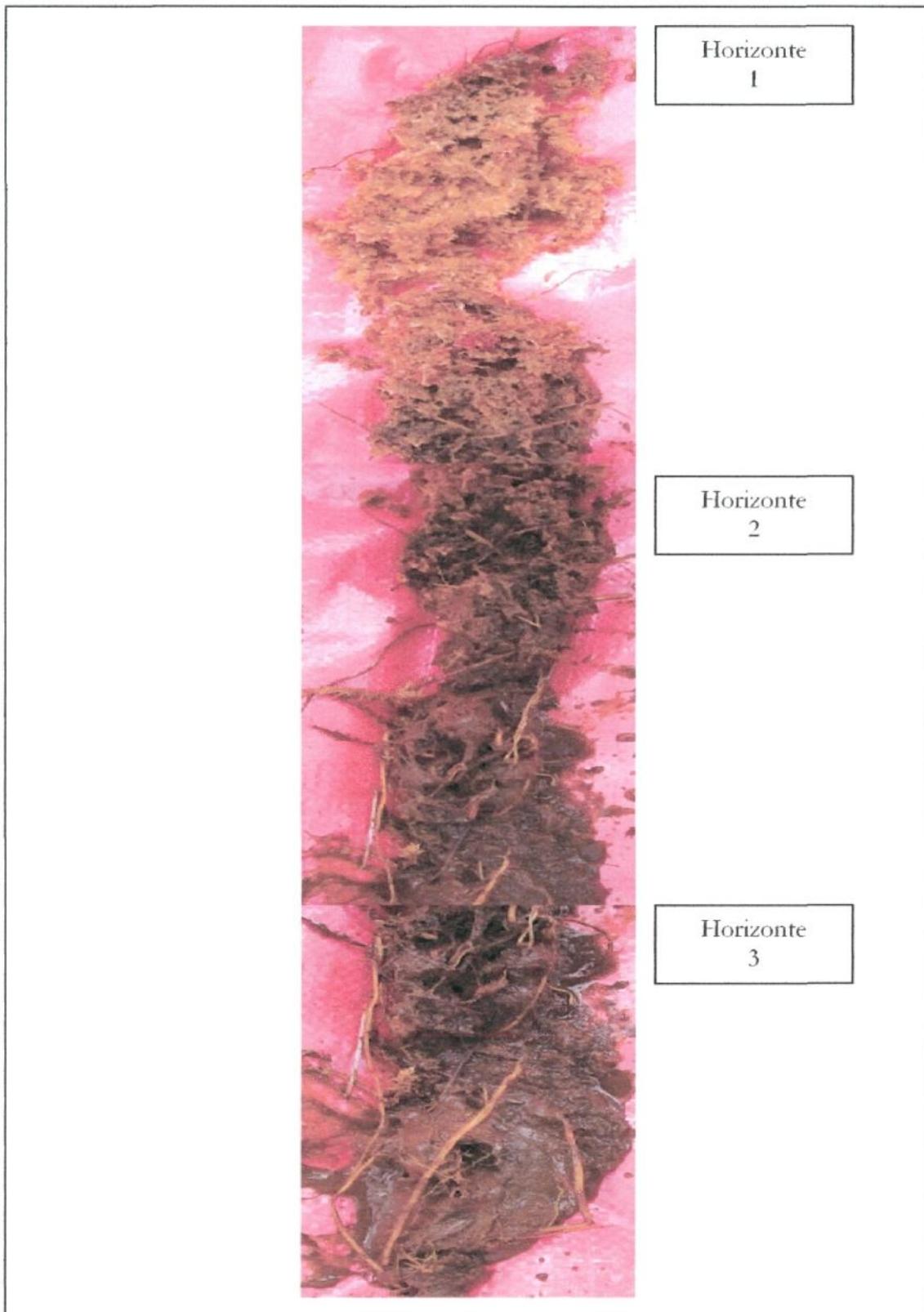


Figura 24 Detalle de los horizontes de un turbal de la Comuna de Tortel.

5.1.3 Determinación de alternativas de protección y uso del recurso Sphagnum.

La asesoría profesional llevada a cabo por el sr. Juan Pardo Muñoz incluyó la entrega de dos informes, el primero denominado “Protección de turberas productoras de musgo *Sphagnum magellanicum*” y “Evaluación de aspectos legales y técnicos para el manejo sustentable de turberas productoras de musgo”, los cuales se anexan a este documento.

Los aspectos más relevantes de ambos estudios fueron:

- Para la explotación de una turbera activa se constata la preeminencia de la actividad minera por sobre aspectos como la propiedad privada o áreas silvestres protegidas. Se permite la explotación de las mismas con sólo el cumplimiento de la normativa sectorial, o de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del Sistema de Estudios de Impacto Ambiental (SEIA).
- Las evaluaciones de Impacto Ambiental, o los Estudios de Impacto Ambiental (SEIA), constituyen un mecanismo de protección de las turberas en cualquier situación que las comprometa.
- Para la Comuna de Tortel no se recomienda recurrir a la obtención de concesiones mineras por parte de los particulares o el propio Municipio como un mecanismo de protección de turberas activas de musgo.
- Poner en valor de turberas activas de la Comuna de Tortel puede resultar un mecanismo económico de protección. De esta forma se puede elevar los costos de indemnización por uso del suelo superficial ante concesiones de explotación de turba que pudiese ser efectuada por terceros.
- El SNASPE, a nivel de la XI Región y Comuna de Tortel, constituye una fortaleza desde el punto de vista de la protección del recurso por la superficie de turberas que se encuentran en esta denominación.
- La Municipalidades, con sus atribuciones en materias de gestión ambiental, representan un elemento gravitante en la protección de los ecosistemas de turberas. Estas instituciones están facultadas para recibir denuncias y asumir la representación de ciudadanía, ante los organismos de competencia ambiental pertinentes.

En el ámbito jurídico la situación que se encuentra la actividad de extracción de musgo es la siguiente:

- La normativa aplicable a turberas es escasa y básicamente se relaciona a aspectos de protección o conservación. No existe la obligación expresa de un servicio

público de velar por el manejo sustentable de las turberas productoras de *S. magellanicum*.

- El vacío legal se puede deber fundamentalmente al poco conocimiento que aún existe en Chile sobre estos ambientes, aunque en el mundo son reconocidas como un recurso económico y ecológico fundamental. La discusión sobre la naturaleza forestal o no del musgo ha retardado la definición en cuanto a las responsabilidades institucionales, comprometiendo la sustentabilidad del recurso y del ecosistema.
- No existe servicio público responsable de la fiscalización de la extracción de este recurso. Cuando el Ministerio de Agricultura resuelva la aplicación de los artículos 41 y 42 de la LBGMA, deberá designar él o los Servicios responsables de su implementación.
- La Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), según las normas que les rigen, tienen responsabilidad ambiental. La experiencia ha mostrado que la explotación de musgo se ha visto relacionada con el SAG, ya que para fines de comercio exterior, la condición fitosanitaria de los productos silvoagropecuarios de exportación, principal destino del musgo. Por su parte, a la CONAF le corresponde el fomento de la actividad forestal a través del uso de planes de manejo.

En cuanto al manejo racional del recurso y protección del mismo, el asesor propone las siguientes acciones:

- Asegurar la tenencia de la turbera en el largo plazo
- Incorporar planes de manejo de las mismas
- Identificar sitios de interés ambiental en el área de cosecha y, donde sea posible, dejar zonas de la turbera sin disturbios como áreas de refugio para especies de fauna y flora.
- No cosechar en áreas donde exista musgo flotando
- No explotar turberas con niveles freáticos fluctuantes y evitar la pérdida de la cubierta forestal, especialmente en el perímetro de las turberas.
- Efectuar la regeneración mediante un sistema de información geográfica a partir de análisis de imágenes satelitales.
- Contemplar la incorporación de un humedal del tipo turberas a la lista de sitios Ramsar.

5.1.4 Elaboración de briquetas a partir de musgo *Sphagnum magellanicum*.

Una de las etapas del proyecto fue prospectar otros usos para el musgo Pon-pón, su utilización en la elaboración de briquetas fue la alternativa utilizada en este estudio. Una vez elaboradas las briquetas, se procedió a determinar analíticamente el poder calórico y el porcentaje de humedad, estos resultados fueron comparados con dos tipos de briquetas de tipo comercial.

La muestra de briqueta artesanal presentó un porcentaje de humedad de 12%, superior al encontrado en una briqueta de tipo comercial que alcanza al 10% (cuadro 19). Una briqueta con alto contenido de humedad no sirve ya que le cuesta iniciar la combustión². La briqueta artesanal utiliza para su aglomeración agua más papel picado, el posterior periodo de secado es muy importante para poder obtener un producto con un grado de humedad adecuado.

Cuadro 19 Capacidad calórica de briquetas experimentales en comparación con comerciales.

Muestra	M. S. (%)	E. B. (Kcal/g)	Porcentaje de humedad (%)
Briqueta comercial Magabrix	90.61 100.00	4.31 4.76	9,39
Briqueta comercial Acza	89.79 100.00	4.45 4.96	10,21
Briqueta experimental	88.02 100.00	4.24 4.81	11,98

Las briquetas artesanales presentan el menor poder calórico, una de las razones puede ser el mayor porcentaje de humedad encontrado, no obstante, el valor entre las tres muestras es bastante cercano (cuadro 19).

Parte del proceso de elaboración también busco la utilización de diversos tipos de aserrín, con tamaño de las partículas de distinto diámetro. El análisis de poder calórico no arrojó diferencias entre las distintas muestra, bordeando los 4 Kcal/g (cuadro 20). El porcentaje de humedad encontrado fue menor ya que alcanzó el 10% como promedio.

² DIAZ-VAZ, J. E. 2007. Comunicación personal. Instituto de tecnologías de productos forestales. Universidad austral de Chile. Valdivia.

Cuadro 20 Capacidad calórica de briquetas experimentales con composición de aserrín de diferentes maderas.

Muestra	Composición	M. S. (%)	E. B. (Kcal./g)	Porcentaje de humedad (%)
N° 1	Aserrín grueso de mañío + musgo entero + papel húmedo	90.72 100.00	4.29 4.73	9,28
N° 2	Aserrín grueso de ciprés + musgo entero + papel húmedo	91.23 100.00	4.55 4.99	8,77
N° 3	Aserrín grueso de tinoe + musgo entero + papel húmedo	92.10 100.00	4.40 4.77	7,9
N° 4	Aserrín fino de ciprés + musgo picado + papel húmedo	90.62 100.00	4.56 5.04	9,38
N° 5	Aserrín grueso de tepú + musgo entero + papel húmedo	91.59 100.00	4.38 4.78	8,41
N° 6	Aserrín grueso de mañío + musgo entero + papel húmedo	89.28 100.00	3.74 4.18	10,72

Respecto del comportamiento físico de las briquetas, si bien este ha sido bueno por la utilización de papel picado húmedo que favorece la adhesión, el tiempo de secado que debe transcurrir para poder utilizar la biqueta resulta prolongado, de 7 a 10 días. Durante la temporada invernal, mayo a agosto, la elaboración de las briquetas no puedo llevarse a efecto debido a:

- el papel demora aproximadamente 45 días en disolverse en el agua.
- las briquetas que se encuentran en etapa de secado se congelan producto de las bajas temperaturas produciendo que estas se quiebren.

Para disminuir la humedad se debería secar por un mayor tiempo, o en su defecto, elaborar briquetas sin aglomerantes como se efectúa con las briquetas comerciales. Esto último resulta de mayor complejidad ya que se requeriría de una máquina prensadora de golpe hidráulico.

En cuanto al grado de aglomeración de las briquetas, si se pudo observar diferencias; este parámetro constituye un aspecto muy relevante en el proceso de comercialización del producto, especialmente en el almacenamiento y transporte. Las briquetas elaboradas con aserrín fino y musgo picado presentaron una mejor aglomeración en relación a las otras presentaciones (ver figuras 25 y 26).

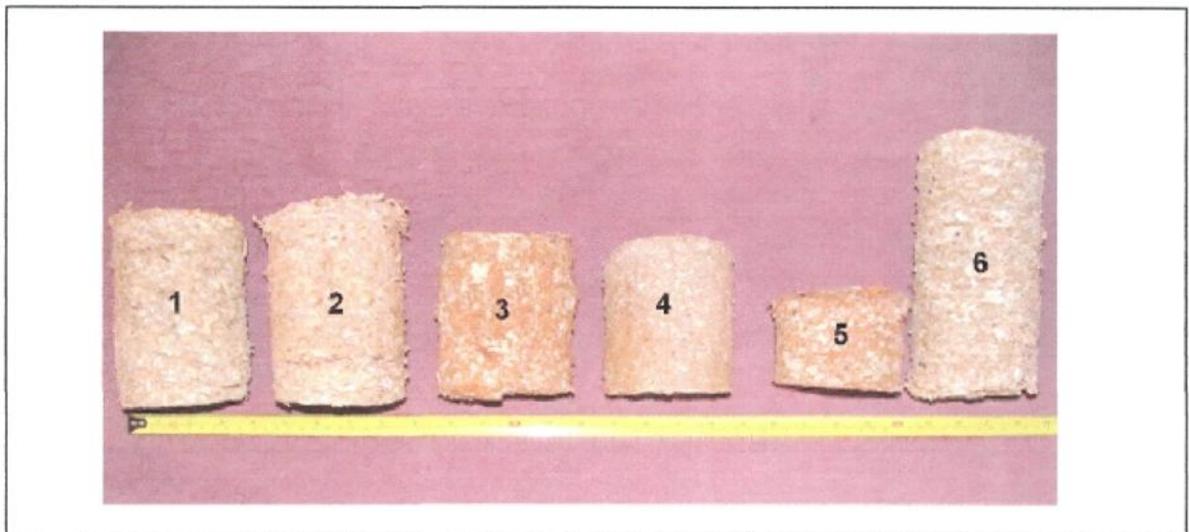


Figura 25 Diferentes tipos de briquetas elaboradas con musgo *Sphagnum magellanicum*.

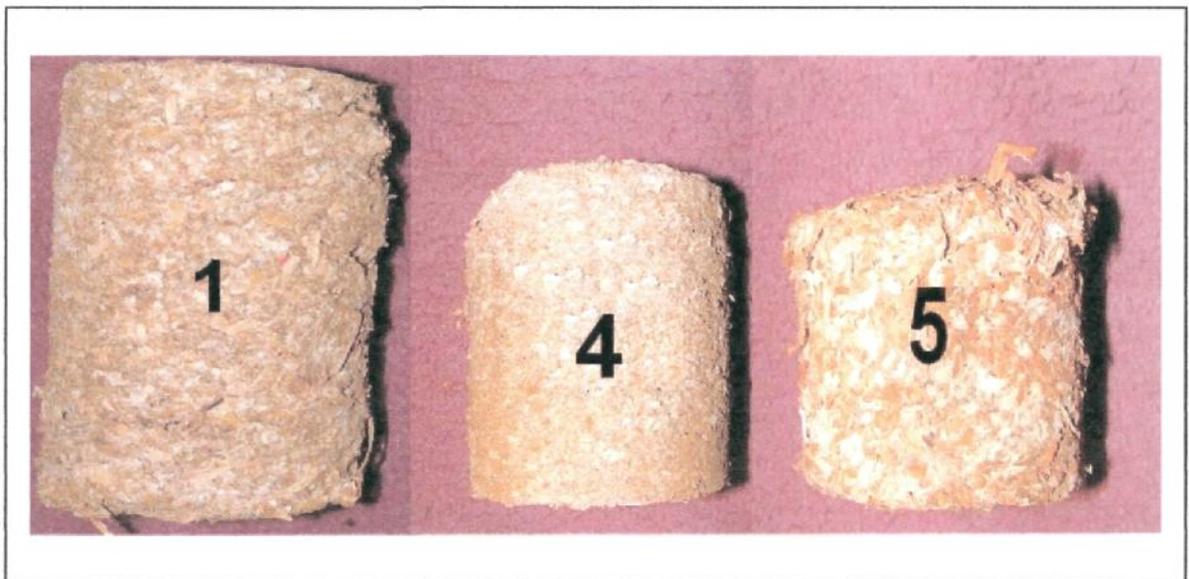


Figura 26 Detalle de las briquetas elaboradas en relación al grado de aglomeración alcanzado.

El musgo Pon-pon presenta un alto contenido de lignina (VILLARROEL *et al*, 2003), la presencia de este componente podría afectar la aglomeración de la

briqueta, o muy por el contrario podría mejorarlo³, aspecto es importante de considerar ya que problemas en la aglomeración de las briquetas podría complicar su manejo, y se traduciría en un rechazo del producto por parte de potenciales compradores.

5.1.4.1 Evaluación de alternativa de denominación de origen y/o certificación ambiental para las briquetas. El Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL), sistema de certificación voluntario que tiene por objetivo regular el mercado de la leña y garantizar al consumidor un producto de alta calidad, fue el sistema seleccionado para optar para la certificación de las briquetas.

El Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL) es una iniciativa público privada de carácter voluntario, que ha fijado estándares de calidad y origen para la comercialización de la leña en Chile, con el objeto de disminuir el deterioro de los bosques y la contaminación atmosférica. A través de la certificación se crea un mercado formal, diferenciado, que agrega valor al producto y mejora la rentabilidad. El sistema es administrado por un Consejo Nacional de Certificación de Leña y representado a nivel local y provincial por Consejos. Su objeto de certificación es el comerciante final de leña; aquel que llega con su producto al consumidor.

La elección de este sistema de certificación se debió a los siguientes aspectos:

- sistema que está implementado en la región y cuenta con una oficina en la ciudad de Coyhaique.
- posee un estándar de certificación y un reglamento que lo hace operativo.
- posee una estructura que le permite efectuar el proceso de certificación propiamente tal.
- la secretaría del COCEL (Comisión de Certificación de Leña) es también el encargado de hacer cumplir los procedimientos y estándares exigidos.
- el proceso de certificación otorga un SELLO que permite diferenciar el producto.

³ DIAZ-VAZ, J. E. 2007. Comunicación personal. Instituto de tecnologías de productos forestales. Universidad austral de Chile. Valdivia.

El proceso acredita que un comerciante final cumple con los requisitos o estándares establecidos por el Sistema Nacional de Certificación de Leña. Para mayor detalle se puede consultar el anexo 6.

Para optar a este proceso de Certificación, el cual permitiría abrir mercado, generar recursos, trabajo y una mejor calidad de vida, es necesario que la Certificación la solicite el beneficiario directo de ella. En este caso en particular, se le solicitó a la Municipalidad de Tortel que designara la institución, persona jurídica o en su defecto a la persona natural, que sería la beneficiaria de dicho proceso. Al cierre de las actividades del proyecto todavía no se resolvía esta inquietud por parte de la Municipalidad. En el anexo 7 se encuentra el detalle de la solicitud de proceso de Certificación.

5.1.4.2 Cálculo de costos para la producción de briquetas. Los antecedentes utilizados para el cálculo del costo fueron:

Cuadro 21 Detalle de insumos utilizados para la elaboración de briquetas y sus respectivos valores.

Item	Unidad	Cantidad	Valor más IVA (\$)	Fuente
Musgo seco	kilo	1	800	Asociación Gremial de productores de musgo <i>Sphagnum</i> Appa Metro
Aserrín	kilo	1	3	Empresa Magabrix
Diario	kilo	1	6	Valor puesto en Coyhaique como desecho
Mano de Obra	Jornada/hombre	1	4.800	Valor sueldo mínimo

La mezcla utilizada para la elaboración de briquetas dió como resultado una briqueta de 490 gramos de peso húmedo.

Cuadro 22 Detalle de los ingredientes y proporciones utilizados para la elaboración de briquetas artesanales a partir de musgo Pon – Pon.

Ingredientes	Papel mojado	aserrín	musgo
Proporción	4	2	1
Cantidad (gramos)	1.260	590	35

Cuadro 23 Costo de elaboración de briquetas

Costo de elaboración/ briqueta	\$ 7,50
Costo de mano de obra/briqueta	\$ 28,18

Cuadro 24 Costo del envasado de las briquetas.

Insumos	Unidades	Cantidad	Costo unidad insumo (\$)	Subtotal más IVA (\$)
Briquetas	Unidades	10	28,18	282,89
Saco de polipropileno	Unidades	1	117,64	117,64
Mano de obra	Minutos	2	10	20
Total			-	419,53

El costo total del producto envasado y en su presentación final fue de \$420 más IVA (cuadro 24).



Figura 27 Envase de briquetas con 10 unidades.

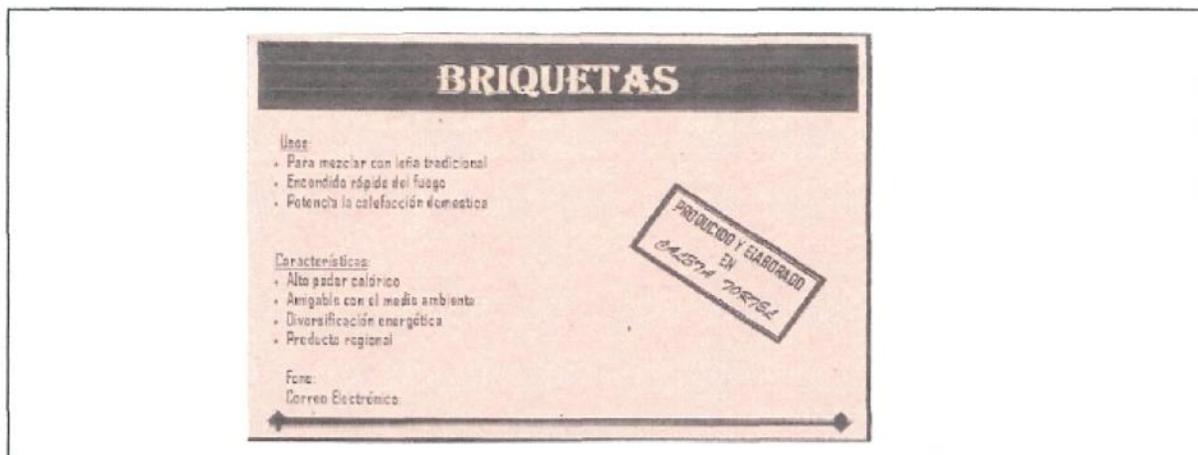


Figura 28 Detalle de la etiqueta utilizada en la presentación de las briquetas.

5.1.5 Propuesta de plan de manejo del musgo *Sphagnum magellanicum* Brid.

Para realizar una cosecha de manera sustentable del musgo se procedió a diseñar una propuesta de Plan de Manejo para la extracción del Pon – Pon. Esta propuesta se basa en la descripción del proceso de producción para la obtención del musgo *Sphagnum magellanicum* prensado. Para realizar una cosecha de manera sustentable se tomó como referencia la información entregada por ABURTO (2007)⁴, DIAZ *et al* (2005), JIMENEZ (2007)⁵ y PARDO (2007), además de los resultados obtenidos a partir de este estudio.

Los principales pasos que se describirán a continuación son para obtener un producto seco y prensado luego de la cosecha de musgo bajo las condiciones de campo que se presentaron durante la ejecución de este estudio.

Precosecha. Previo a iniciar la cosecha propiamente tal del musgo, toda el área que se utilizará para extraer musgo debe ser cercada para evitar el ingreso de animales, ya que pueden destruir los lugares por los cuales transitan.

Cosecha. La cosecha se realiza en parches o parcelas, las cuales pueden tener 20 m x 50 m, totalizando un área de 1.000 m² como referencia aún cuando el área de

⁴ ABURTO, H. (2007). Presidente Asociación gremial de pequeños productores de musgo *sphagnum* de la Provincia de Llanquihue. Comunicación personal.

⁵ JIMENEZ, P. (2007). Ingeniero Agrónomo de la empresa Surambiente y asesora de la Asociación gremial de productores de musgo. Comunicación Personal.

trabajo puede ser menor. El parche que está siendo cosechado se debe delimitar para diferenciarlo del resto del predio.

Las parcelas se deben cosechar en forma alternada para que luego tener el menor contacto con la parcela como se muestra en la siguiente figura.

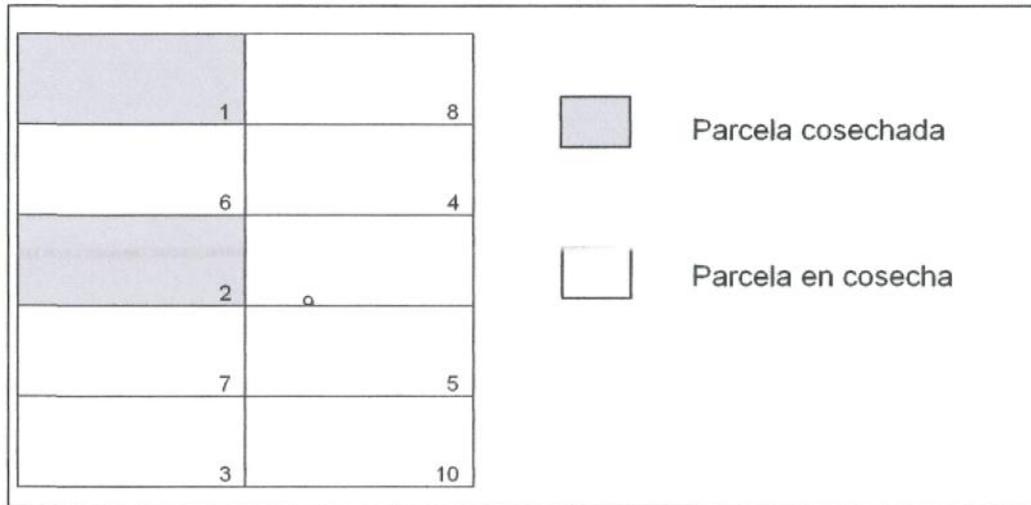


Figura 29 Forma de cosechar parcelas de Pon - pon.

Después de delimitar el parche se debe limpiar gradualmente, entendiéndose por esto, cortar los junquillos a la altura del musgo, remover las especies distintas a éste siempre y cuando dentro de la flora ninguna especie presente problemas de conservación. Previamente se debe constatar que no exista un impedimento de tipo ecológico para explotar el musgo.

Las partes vegetales que se obtenga después de la limpieza de un sector del parche, ya sean ramas, hojas, junquillo, entre otras, deben ser retiradas del pomponal ya que la descomposición del material vegetal impide la sobrevivencia del musgo.

A medida que se va limpiando un sector de la parcela se va cosechando, se recomienda la extracción en forma manual y en ningún caso usar maquinaria para la extracción, ya que esta promueve el drenaje del sitio y posterior secado del pomponal. También puede generar áreas muy húmedas deteriorando el musgo (WHINAM y BUXTON, 1996).

Para que luego de la cosecha se propicie la regeneración de *sphagnum*, estudios efectuados en Australia han demostrado que el restablecimiento es nulo si se deja

el suelo desnudo. La recuperación del ponponal es rápida si se retiene al menos un 30% de la cobertura del musgo (WHINAM y BUXTON, 1996). En Nueva Zelanda proponen dejar aproximadamente del 10% al 20% del musgo. Como criterio de manejo general se propone retener entre un 20% a un 30% del musgo.

Otro manejo que favorece la regeneración, es dejar círculos de 1 m de diámetro sin explotar, esparcidos en forma más o menos regular en la turbera explotada, para permitir una recolonización de las áreas desnudas por la cosecha. Estas pequeñas áreas no cosechadas pueden ser reemplazados por montículos de musgo que pudieran existir, los cuales no se cosechan, ya que es musgo antiguo y no comercial (RAMIREZ *et al*, 2005).

Otra medida para facilitar la regeneración del musgo es hacer una extracción pequeña de musgo de los montículos o del área no cosechada para apisonarla en los lugares desnudos donde ya se cosechó comercialmente.

El musgo cosechado se coloca en sacos de polipropileno de una capacidad aproximada de 35 kg musgo húmedo. Estos sacos son llevados a algún punto de la parcela, lo más cercano al camino, donde se juntan para su posterior traslado a la orilla del camino. Todo este movimiento de sacos se realiza en forma manual al igual que la cosecha por las razones antes descritas.

Secado y limpieza. El musgo húmedo debe ser trasladado a los tendales, construcciones utilizadas para su secado cuya estructura es de madera con techo de plástico, y para sostener y tapar el musgo se usa una malla.

Un saco de 35 kilos puede ser secado en 4 metros de tendal. La limpieza también se realiza en estas construcciones y se hace con el musgo aún húmedo, en forma manual, quitando las impurezas que pueda tener como ramas, hojas, entre otros.

El tiempo que transcurre desde que el musgo es puesto en el tendal hasta que éste está seco, depende de las condiciones climáticas, lo cual puede variar desde 4 días en verano hasta aproximadamente 15 días en otoño – invierno. El musgo debe darse vuelta y moverse a diario para su óptimo secado.

Prensado y envasado. Una vez seco el musgo, este debe ser retirado del tendal y ensacado para ser posteriormente almacenado en una bodega. Según se requiera, se puede prensar en una máquina manual, o de golpe hidráulico, según la disponibilidad que exista localmente.



Figura 30 Detalle final del producto envasado listo para su comercialización.

Para iniciar el proceso de prensado, se pesa la cantidad de musgo requerida, se introduce dentro de la prensa y se compacta; el producto obtenido es envasado según el formato requerido por el cliente obteniéndose el producto final. En la siguiente figura se esquematizan los pasos a seguir para llegar a obtener un producto listo para su comercialización.

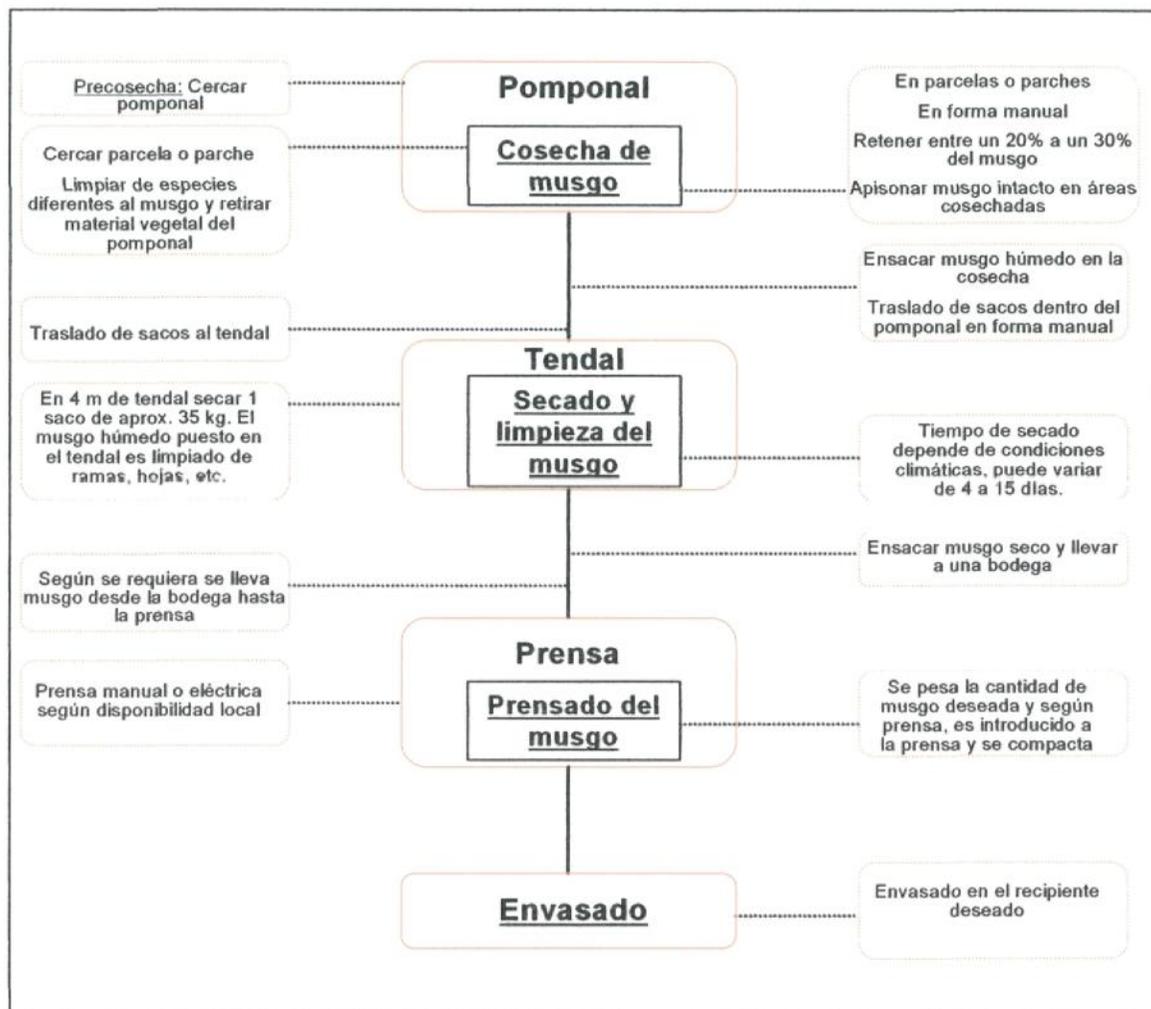


Figura 31 Esquema sistema productivo del musgo *Sphagnum magellanicum*.

En el anexo 8 y 9 se encuentra detalle de la “Propuesta de Manejo de Plan de Manejo del Producto Forestal No Maderero *Sphagnum magellanicum*” y “Propuesta de Formulario para el Plan de Manejo del Producto Forestal No Maderero *Sphagnum magellanicum*” elaboradas y que son, como lo señala su nombre, propuestas de manejo de este recurso.

La nueva Ley del Bosque Nativo contempla la bonificación de los recursos forestales no madereros, cuyo caso es el del musgo Pon – pón. Para ello, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) ha debido proponer los planes de manejo de dichos recursos e implementar las experiencias piloto de estos nuevos instrumentos. El Plan de Manejo del musgo *Sphagnum magellanicum* propuesto en este informe, fue utilizado para implementar esta política en la comuna de

Cochrane, XI región. Se efectuó el estudio de caso y se presentó como alternativa el manejo del pantano ubicado en el predio del sr. José Iñiguez, productor asociado del proyecto (anexo 10). Por ser un recurso aún no explotado aún, se ha pospuesto para el año 2008 presentarlo como “Plan de Manejo Piloto”.

5.1.6 Costos de producción asociados a la explotación del musgo Pon – Pón en la localidad de Tortel.

Con la información obtenida a partir de la etapa de implementación del musgo Pon- pon en Tortel, se procedió a efectuar una evaluación económica del proceso productivo como tal.

El sistema productivo evaluado correspondió a musgo seco prensado que será comercializado en formato de 1 kg dentro de bolsas plásticas, llevará una etiqueta aludiendo a la procedencia y características del producto. Para llegar a obtener este producto, se propone la cosecha durante 7 meses en el año partiendo en el mes de septiembre y terminando en marzo, dependiendo de las condiciones climáticas presentes en el lugar que permitan el acceso al pantano.

En cuanto a los supuestos económicos utilizados en esta evaluación se puede señalar:

- los ingresos están dados por el valor por kilo de musgo seco prensado y la cantidad producida. El precio de 1 kg musgo considerado fue de \$1.500, y la cantidad producida anual será de 10.500 kg musgo seco prensado. Se cosecha un 75% de la superficie con una pérdida de musgo húmedo de 10%.
- la productividad del pantano esta dada por un rendimiento de 35 kilos de musgo húmedo/m², presentando un rendimiento 1 kilo de musgo seco por cada 20 kilos de musgo húmedo. Con los valores antes mencionados se obtiene un ingreso anual de \$15.750.000.
- el total de lo producido es comercializado.
- el análisis contempla hasta la etapa de transporte del musgo seco prensado y envasado desde Tortel a Coyhaique. No fue considerado el transporte o flete desde la capital regional hasta los eventuales puntos de venta.
- el horizonte de evaluación es de 10 años, a una tasa de 12%. Se considera un aporte de capital correspondiente al suelo de \$500.000. Se consideró que un crédito financia la suma entre la inversión y la reinversión con una tasa de 7%.

Cuadro 25 Flujo de ingresos y costos para la evaluación.

Item	Año					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos brutos		15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000
Costos totales		12.986.817	12.986.817	12.986.817	12.986.817	12.986.817
Utilidad antes de impuesto		2.763.183	2.763.183	2.763.183	2.763.183	2.763.183
Impuestos (17%)		469.741	469.741	469.741	469.741	469.741
Utilidad después de impuesto		2.293.442	2.293.442	2.293.442	2.293.442	2.293.442
Depreciación		316.975	316.975	316.975	316.975	316.975
Inversión	-8.756.573					
Reinversión	-904.961					
Aporte de capital	-500.000					
Valor residual						
Flujo de caja	-10.161.534	2.610.417	2.610.417	2.610.417	2.610.417	2.610.417

Cuadro 26 Flujo de ingresos y costos para la evaluación (continuación).

Item	Año				
	6	7	8	9	10
Ingresos brutos	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000	15.750.000
Costos totales	12.986.817	12.986.817	12.986.817	12.986.817	12.986.817
Utilidad antes de impuesto	2.763.183	2.763.183	2.763.183	2.763.183	2.763.183
Impuestos	469.741	469.741	469.741	469.741	469.741
Utilidad después de impuesto	2.293.442	2.293.442	2.293.442	2.293.442	2.293.442
Depreciación	316.975	316.975	316.975	316.975	316.975
Inversión					
Reinversión					
Valor residual					3.598.652
Flujo de caja	2.610.417	2.610.417	2.610.417	2.610.417	6.209.069

Cuadro 27 Indicadores económicos

VABN	\$5.746.573.-
TIR	23,61%

Los aspectos más relevantes de destacar son los siguientes:

- Del total de las inversiones la participación de cada ítem, de mayor a menor, son el tendal que aporta con un 40,3% de las inversiones, la mano de obra con un 14,8%, la bodega 14,5%. La construcción del cerco representa un 11,7%, el flete para llevar desde Coyhaique a Tortel los materiales de construcción con un 11,4%. La prensa e instrumentos de trabajo y herramientas con un 5,1% y un 2,1% respectivamente.
- Con respecto a los costos de producción, los cuales incluyen bolsas plásticas, etiquetas, piola plástica y un ítem varios donde se puede agrupar diferentes fungibles de difícil detalle, el principal costo son las etiquetas que tienen una participación del 81,9% sobre los costos totales, luego las bolsas plásticas con un 8,3%.

Los resultados de la evaluación económica señalan los siguientes aspectos que se deben considerar:

- Los indicadores económicos obtenidos hacen viable la explotación de este recurso en la localidad de Tortel. El VABN obtenido fue mayor a cero, \$5.746.573 y la TIR, 23,61%, fue superior a la tasa de descuento utilizada de 12%. La relación beneficio – costo fue de 1,43 lo cual demuestra que el proyecto es factible económicamente.
- El análisis también concluye que la empresa poseería capacidad de pago incluyendo retiros personales anuales. No obstante, estos no deberían exceder la cantidad de \$1.200.000.- ya que de ser así, los saldos anuales serían negativos y no habría capacidad de pago. Los retiros personales son adicionales al costo de mano de obra considerada dentro del proyecto, los cuales fueron considerados como mano de obra familiar.
- El análisis de sensibilidad señala que ante una disminución de un 10% en el precio de venta, deja de ser rentable el proceso de producción propuesto. Según los criterios económicos este proyecto económico sería de alto riesgo, muy sensible ante los cambios de precio al cual se pueda vender el musgo. El precio mínimo de venta para este caso particular debería ser de \$1.390.-

- Una eventual disminución, así como un aumento en la producción, implicarían también cambios en los costos (cuadro 28 y 29). Con una disminución del 20% el proyecto no es rentable. Un aumento de producción es viable hasta 13.650 kilos de musgo seco prensado, el VABN disminuye producto del aumento en los costos en los cuales se debería incurrir para ese nivel de producción, el monto de la inversión también aumenta para poder satisfacer el requerimiento en infraestructura.

Cuadro 28 Comportamiento del VABN ante cambios de comportamiento en el precio de venta.

Disminución precio de venta (%)	Precio (\$/kilo musgo prensado)	VABN
0	1.500	5.746.573
10	1.350	-1.639.680
20	1.200	-9.025.934
30	1050	-16.412.188

Cuadro 29 Comportamiento del VABN ante cambios de comportamiento en la producción de musgo.

Disminución o aumento de la producción (%)	Producción (kilos secos prensados de musgo)	VABN
+30	13.650	8.083.171
+20	12.600	11.996.127
+10	11.550	11.215.123
0	10.500	5.746.573
-10	9.450	278.025
-20	8.400	-5.190.529
-30	7.350	-10.659.078

Algunas consideraciones finales respecto del análisis económico efectuado:

- Este sistema de producción fue pensado como una forma de contribuir al ingreso familiar de los hogares de Tortel, y que sean los integrantes del grupo familiar los encargados de cumplir con las labores que implica la cosecha, secado y prensado del musgo, como también la administración del negocio.
- Si bien el VABN no es muy alto, considerando el horizonte de 10 años en que fue evaluado esta alternativa productiva así como los retiros personales anuales que pudieran existir, hay que tomar en cuenta que dentro de los gastos generales se consideró un sueldo para las personas pertenecientes al grupo familiar que eventualmente trabajarían para llevar a cabo las labores que demanda la extracción y procesado del musgo.

- En cuanto al análisis de riesgo, la iniciativa productiva presenta un riesgo alto para el parámetro de ingreso, al disminuir en un 10% el precio obtenido el proyecto dejó de ser rentable. Para el parámetro de producción, el riesgo es de nivel medio ya que al disminuir en un 20% la producción, la iniciativa deja de ser rentable.

Para mayores antecedentes se puede consultar el documento adjunto **“Evaluación del proyecto: Extracción de *Sphagnum magellanicum* Brid. en la comuna de Tortel. Estudio de caso”**, en el se detalla los diferentes aspectos considerados en este evaluación económica.

5.1.7 Asesoría extranjera.

En el mes Noviembre de 2006, se entregó a la Alcaldía de Tortel la propuesta para la Asesoría Extranjera para postular a financiamiento en el FIA, la cual se presentó en el Concurso de Internacionalización de proyectos de Innovación Agraria, año 2006, tema “Contratación de consultores externos”.

A raíz de la naturaleza del financiamiento solicitado, aporte real en dinero, se gestionó el financiamiento por parte de otros entes como ProChile o Corfo, con la finalidad de evitar que la Municipalidad de Tortel sea quien financie el 20% que complementa el financiamiento de la Fundación para la Innovación Agraria. Los resultados de estas gestiones fueron:

- Reunión con Prochile. Esta institución puede financiar el 20% restante para una pasantía, sin embargo las propuestas aprobadas el año 2007 serán ejecutadas el año 2008. La tardanza en la ejecución de las propuestas obligó a descartar este financiamiento.
- Reunión con CORFO. Existe la posibilidad de financiar Pasantías y Contratación de Consultores externos, sin embargo no pueden ser compatibles dos financiamientos gubernamental (FIA y CORFO), por lo que debe existir un aporte de parte de los beneficiarios.

La Municipalidad de Tortel contactó al Ministerio de Relaciones Exteriores de manera de evaluar la posibilidad de coordinar la traída de un experto y guía desde Nueva Zelanda. Al cierre de las actividades del proyecto todavía no se resolvía esta inquietud.

6 Problemas enfrentados durante la ejecución del proyecto

6.1 Principales problemas metodológicos.

No se presentaron problemas metodológicos. Lo que si es importante destacar fueron las dificultades de accesibilidad con las cuales se vio enfrentado el equipo técnico para efectuar las actividades programadas.

Durante la época invernal, las condiciones de accesibilidad a la comuna de Tortel fueron significativamente complejas para cumplir con el calendario de actividades del proyecto. Durante el invierno, no se tuvo acceso a las parcelas ubicadas en los predios del sr. Vargas y sra. Urrutia.

6.2 Adaptaciones o modificaciones introducidas.

Para el logro del objetivo que involucraba la “Determinación de alternativas de protección y uso del recurso Sphagnum”, se realizaron modificaciones a las actividades inicialmente propuestas. Se estimó necesario efectuar una evaluación de la pertinencia de efectuar la solicitud de extracción minera como herramienta para proteger el turbal de una eventual explotación de turba. De esta forma se solicitó la asesoría del sr. Juan Pardo Muñoz, Ingeniero Agrónomo, Magíster en Gestión Ambiental y Ordenamiento Territorial. Este cambio fue informado a la Fundación y aprobado en su momento antes de iniciar las acciones, correspondientes.

7 Calendario de ejecución

7.1 Resultados por objetivo.

Cuadro 30 Resultados esperados por objetivo.

Objetivo específicos	Resultados	Indicador	Meta final	Parcial	
				Meta	Plazo
8.2.1	Proyecto en marcha.	% de cumplimiento	100	100	Enero 2005
	Análisis económico y de mercado realizado.	Informe	100	100	Junio 2005
8.2.2	Diagnóstico en ejecución.	% de cumplimiento	100	100	Diciembre 2005
8.2.3	Hábito de crecimiento evaluado.	% de cumplimiento	90	90	Octubre 2007
8.2.4	Regularización de permisos explotación minera.	% de cumplimiento	100	100	Marzo 2007
8.2.5	Termino de evaluación de briquetas de musgo.	% de cumplimiento	100	100	Septiembre de 2007
	Puesta en funcionamiento de un sistema de extracción, secado, envasado y comercialización.	% de cumplimiento	100	100	Octubre 2007
8.2.6	Difusión realizada.	% de cumplimiento	100	100	Octubre 2007

Cuadro 31 Hitos del proyecto.

Hito		Fecha propuesta	Fecha final
I	Análisis económico y de mercado efectuado.	Abril 2005	Junio 2005
II	Diagnóstico del recurso realizado Permisos de explotación minera regularizados.	Diciembre 2005 Diciembre 2005	Diciembre 2005 Marzo de 2007
III	Término de evaluación de briquetas con musgo <i>Sphagnum sp.</i>	Diciembre 2006	Septiembre de 2007
IV	Sistema de extracción, secado, envasado y comercialización en funcionamiento.	Octubre 2007	Octubre de 2007

7.2 Resultados por actividad ejecutada.

Cuadro 32 Resultados esperados por actividad.

Objetivo específico	Actividad N°	Resultado	Indicador	Meta final	Parcial	
					Meta	Plazo
8.2.1	8.2.1.1	Proyecto en funcionamiento.	Convenios firmados (%)	100	100	Enero 2005
	8.2.1.2	Recopilación bibliográfica.	Informes (N°)	2	1 1	Junio 2005 Enero 2006
	8.2.1.3	Reuniones realizadas.	Reuniones realizadas (N°)	2	2	Abril 2005
	8.2.1.4	Sistematización de antecedentes recopilados	Informes (N°)	2	1 1	Junio 2005 Dic 2005
8.2.2	8.2.1.1	Recopilación de antecedentes bibliográficos.	Informes (N°)	2	1 1	Abril 2005 Dic 2005
	8.2.2.2	Visita de asesor botánico a los predios participantes del proyecto.	Visitas (N°)	3	1	Marzo 2005
	8.2.2.3	Obtención de material cartográfico	Fotografías (N°) Cartas IGM (N°)	17	-	Dic 2005
	8.2.2.4	Censo de flora y vegetación, observación visual de fauna	Turbales censados (N°)	3	3	Marzo 2005
	8.2.2.5	Determinación de los mejores turbales en los predios participantes del proyecto.	Vuelos (N°)	2	1	Marzo 2005
	8.2.2.6	Determinación de superficie existente de <i>Sphagnum sp.</i> en la Comuna (con participación de Asesor Botánico)	Informes (N°)	1	1	Dic 2005
	8.2.2.7	Evaluación del nivel de acidez del sustrato.	Muestras (N°)	15	23	Dic 2006
	8.2.2.8	Evaluación del nivel de agua que permita determinar el nivel freático.	Muestras (N°)	12	23	Dic 2006
	8.2.2.9	Construcción de calicata, que permita determinar los distintos horizontes del suelo, que conforman el material vivo y muerto del recurso en estudio.	Calicatas (N°)	2	1	Enero 2007
	8.2.2.10	Sistematización del material bibliográfico	Informes (N°)	1	100%	Octubre 2007

8.2.3	8.2.3.1	Toma de muestras de musgo en los predios, mediante reticulado.	muestras/ Sector (N°)	36	23	Dic 2006
	8.2.3.2	Evaluación del musgo extraído determinando largo, color y peso por unidad de superficie.	Largo (cm) Color Peso (kilos)	18	23	Dic 2006
	8.2.3.3	Toma de muestras que permitan determinar altura óptima de cosecha.	Muestras (N°)	18	25	Octubre 2007
	8.2.3.4	Evaluación del nivel de regeneración del musgo.	Evaluaciones mensuales (N°)	42	20	Dic 2006
	8.2.3.5	Sistematización de los antecedentes obtenidos durante las distintas actividades del objetivo.	Informes (N°)	1	100%	Octubre 2007
	8.2.3.6	Día de Campo	Día de campo	1	-	Octubre de 2007
8.2.4	8.2.4.1	Evaluación para determinar formas de acceso a permisos de explotación de recursos minerales, a través del Servicio Nacional de Geología y Minería.	Evaluación Formal (N°)	1	-	-
	8.2.4.2	Diseño del escrito, donde se solicita el sector de extracción del recurso.	Escrito	1	-	-
	8.2.4.3	Presentación del pedimento minero.	Solicitud	1	-	-
	8.2.4.4	Cancelación del permiso de explotación de los recursos, por la superficie solicitada.	Solicitud	1	-	-
	8.2.4.5	Inscribir y publicar el pedimento minero.	Publicación	1	-	-
	8.2.4.6	Sistematización de los antecedentes obtenidos en las distintas etapas del objetivo.	Evaluación	1	100%	Enero de 2007
	8.2.4.7	Evaluación y sistematización de antecedentes que permitan contar con una legislación respecto de la extracción del musgo a través, del SAG	Evaluación formal	1	100%	Marzo 2007
8.2.5	8.2.5.1	Diseño y ejecución de talleres, que permitan capacitar a los colectores.	Talleres (N°)	2	1	Octubre 2007

	8.2.5.2	Implementación de un sistema de almacenaje y secado del producto.	Sistema de almacenaje instalado (%)	100	100%	Agosto 2007
	8.2.5.3	Adquisición de musgo para secado y envasado	Musgo seco (kilos)	1.000	10%	Octubre 2007
	8.2.5.4	Adquisición e instalación de maquinaria para limpieza y envasado del musgo.	Maquinaria adquirida e instalada (%)	90	100%	Agosto 2007
	8.2.5.5	Diseño de envases y envasado del producto.	Cantidad	1	1	Agosto 2007
	8.2.5.6	Traslado del producto envasado hasta el lugar de comercialización.	Producto comercializado	2	-	-
	8.2.5.7	Diseño de un Plan de manejo con costos ordenados.	Panilla de costos diseñada	1		Agosto 2007
8.2.6	8.2.6.1	Publicación de los resultados obtenidos en la ejecución del proyecto, mediante charlas informativas y una publicación.	Charlas Publicación de resultados	2 1	2	Octubre 2007

7.3 Financiamiento del proyecto

Cuadro 33 Financiamiento del proyecto.

ITEM DE GASTO	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007	TOTAL
1 Recursos humanos					
1.1 Profesionales					
1.1.1 Coordinador del proyecto	0	0	0	0	0
1.1.2 Jefe de proyecto	292.569	3.651.265	3.797.316	3.291.007	11.032.157
1.1.3 Ingeniero Ejecución Agrícola	701.868	8.759.313	9.109.685	7.895.060	26.465.926
1.2 Técnicos					
1.2.1 Técnico agrícola	0	0	0	0	0
1.3 Mano de obra					
1.3.1 Mano de Obra productor 1	0	0	0	0	0
1.3.2 Mano de Obra productor 2	0	0	0	0	0
1.3.3 Mano de Obra productor 3	0	0	0	0	0
1.3.4 Mano de Obra	0	676.000	703.040	731.162	2.110.202
2 Equipamiento					
2.1 Adquisición de equipos					
2.1.1 Equipos computacionales	750.000	0	0	0	750.000
2.2 Valorización de uso de equipos					
2.2.1 Uso de equipos computacionales	0	0	0	0	0
2.2.2 Uso de equipos varios	0	0	0	0	0
2.2.3 Uso de embarcaciones	0	0	0	0	0
2.2.4 Uso de equipos de terreno	0	0	0	0	0
2.2.5 uso sistemas de comunicación	0	0	0	0	0
2.2.6 Uso de sistemas de comunicación de terreno	0	0	0	0	0

2.2.7 Conexión internet	0	0	0	0	0
2.2.8 Uso de equipos audiovisuales	0	0	0	0	0
3 Infraestructura					
3.1 Uso de infraestructura					
3.1.1 Bodega productor 1	0	0	0	0	0
3.1.2 Bodega productor 2	0	0	0	0	0
3.1.3 Bodega productor 3	0	0	0	0	0
3.1.4 Uso oficina Centro	0	0	0	0	0
3.1.5 Uso oficina CONAF	0	0	0	0	0
3.1.6 Uso sala de reuniones	0	0	0	0	0
3.2 Otros					
3.2.1 Valorización terreno construcciones	0	0	0	0	0
3.2.2 Madera cerco	0	0	0	0	0
3.2.3 Madera tendales	0	0	0	0	0
3.2.4 Valorización turbal	0	0	0	0	0
4 Movilización, viáticos y combustible					
4.1 Viáticos nacionales	0	1.876.160	2.427.110	1.682.797	5.986.067
4.2 Arriendo vehículos y traslados	0	231.715	240.984	168.730	641.429
4.3 Pasajes	0	1.240.666	1.090.936	561.663	2.893.265
4.4 Combustible y lubricante lancha	0	343.200	356.928	371.205	1.071.333
4.5 Fletes	0	520.000	648.960	674.918	1.843.878
5 Materiales e insumos					
5.1 Materiales tendales y prensa	0	3.120.000	2.163.200	0	5.283.200
5.2 Herramientas	0	260.000	270.400	0	530.400
5.3 Insumos varios	0	964.360	1.219.255	1.007.264	3.190.879
5.4 Fungibles varios	0	520.000	919.360	843.648	2.283.008
5.5 Material impresos	150.000	676.000	703.040	731.162	2.260.202

6 Servicios					
6.1 Análisis de laboratorio	0	260.000	270.400	0	530.400
6.2 Servicio de contabilidad	0	0	0	0	0
6.3 Estudio de Evaluación de <i>Sphagnum sp</i>	0	0	0	0	0
7 Gastos de explotación del recurso <i>Sphagnum sp</i>	0	0	0	0	0
8 Costo elaboración proyecto	0	0	0	0	0
9 Gastos jurídicos y notariales	0	0	0	0	0
10 Gastos generales	430.536	2.593.890	1.987.063	1.347.144	6.358.633
TOTAL	2.324.973	25.692.569	25.907.677	19.305.760	73.230.980

8 Difusión de los resultados del proyecto

Las actividades de difusión ejecutadas fueron:

Cuadro 34 Actividades de difusión del proyecto.

Fecha	Actividad	Participantes
Marzo de 2005	Charla Técnica “¿Qué es el Sphagnum?”	Comunidad de Tortel.
Abril de 2005	Presentación del proyecto	Federación Agrícola de la Zona sur, XI Región.
Mayo de 2005	Publicación del artículo “Musgo Sphagnum: una nueva fuente de trabajo para Tortel”	Suplemento El Pilchero, editado por el SEREMI de Agricultura XI región.
Mayo de 2005	Presentación del proyecto	Presentación efectuada en el encuentro provincial de la asociación de Municipalidades Fronterizas de las comunas de Tortel – O’Higgins – Cochrane.
Julio de 2005	Publicación del artículo “El Pon – Pon Una interesante alternativa para diversificar la actividad económica de las familias del sector rural.	Boletín ACCA.
28 de septiembre de 2007	Charla Técnica “Usos del <i>Sphagnum</i> ”	Grupo de mujeres pertenecientes a la Fundación PRODEMU , Cochrane
02 de octubre de 2007	Charla Técnica “Usos del <i>Sphagnum</i> ”	Comunidad de Caleta Tortel
11 de octubre de 2007	Día de Campo “Forma de cosecha, secado y envasado de musgo <i>Sphagnum</i> ”	productores asociados al proyecto, productores locales y comunidad en general de Caleta Tortel

9 Impactos del proyecto

Con la ejecución del proyecto se obtuvieron los siguientes impactos:

A nivel económico

- La explotación del musgo Pon – Pon es viable económicamente en la comuna de Tortel, y significará en el futuro una alternativa a la explotación del ciprés, recurso del cual depende hoy la comunidad y que se está agotando.
- Existe interés de parte de los productores asociados del proyecto, sres. Iñiguez y Guelet, en dedicarse a la explotación del recurso.
- Valoración de un recurso natural que por años ha sido considerado inerte desde un punto de vista económico.

A nivel social

- Contar con habitantes de la comuna de Tortel interesados con los avances del proyecto.

Otros impactos.

- Se cuenta con información respecto de la explotación del recurso en la región de Aysén. Esta información servirá de base para otras comunas de la región que también presentan ponponales.
- La información recopilada permitirá potenciar una política de desarrollo coherente con el proceso descentralizador del país y pertinente con las necesidades actuales de la región al ser una alternativa más en áreas afectadas por catástrofes naturales como la marea roja o la estacionalidad en el uso de la mano de obra
- En este sentido, el Plan de Manejo propuesto para la explotación del recurso Pon – Pon, ha sido propuesto como “Piloto” para evaluar el manejo dentro los instrumentos de fomento en la explotación de los Productos Forestales no Madereros, contenidos en la nueva ley de manejo del Bosque Nativo.
- Se cuenta con informes complementarios respecto de Flora, fauna y aves presentes en la comuna, instrumentos de gran valor para la comunidad y en especial para la actividad de turismo que se lleva a cabo.

10 Conclusiones

La comuna de Tortel concentra la mayor de turbales de la XI región, alcanzando una superficie de 384.639 ha.

En la Región de Aysén, casi la totalidad de los turbales se encuentran en áreas silvestres protegidas (SNASPE), solo 14.834 ha (3,86% del total) corresponden a terrenos de particulares. Desde el punto de vista de resguardo de este recurso, estos lugares se encuentran protegidos.

Las turberas que fueron objeto de este estudio son de origen secundario producto de la destrucción de los bosques. El musgo dominante en todos los turbales evaluados fue *Sphagnum magellanicum* comúnmente llamado Pon-pón.

La existencia de flora con problemas de conservación no representaría a un problema para la explotación del musgo *Sphagnum magellanicum* en la comuna de Tortel.

Se observó la presencia de 19 especies de aves en el ambiente de turberas, conformada por aves del bosque o de ambiente abiertos, presentando un estado de conservación fuera de peligro.

No se observó actividad reproductiva de aves acuáticas en sectores de laguna y lago, sin embargo, dada las características vegetacionales de estos cuerpos de agua, y el poco acceso de forma terrestre que se tuvo a estos sitios, es probable que exista en lugares que no fueron visitados.

Los ambientes de turberas representan sitios de alimentación y percha para algunas especies de aves passeriformes, principalmente aquellas que viven en zonas limítrofes con otros ambientes, como el bosque y matorrales bajos sin presencia de turberas, por lo que puede ser utilizado como un hábitat complementario para las necesidades de estas especies

El catastro de aves efectuado presenta una visión puntual del ecosistema para las aves, por lo que es muy probable que muestreando en otros periodos del año el número de especies potenciales de observar, aumente considerablemente.

En el censo de fauna mayor, se registró la presencia (mediante evidencia directa o indirecta) de nueve especies de mamíferos en los cuatro predios, lo

que representa el 18% de las especies descritas en la Región de Aysén. De estas especies, el Huemul, el Pudú, el Gato Huiña y el Coipo se encuentran catalogadas con problemas de conservación según la IUCN y el Artículo 3° de la Ley de Caza Nacional.

En ambientes de turberas sólo se pudo observar evidencia de zorros y liebres. En sectores aledaños a las turberas fue posible observar evidencia de especies de félicos y cérvidos.

En cuanto al uso alternativo del musgo Pon – pon en la elaboración de briquetas, la elaboración de briquetas a partir de musgo es factible de realizar, se deben mejorar los siguientes aspectos:

- El porcentaje de humedad alcanzó 12% la cual debe ser disminuida para contar con una briqueta de calidad.
- Se recomienda la utilización de una máquina compactadora de briquetas de golpe hidráulico de manera de evitar el uso de aglomerante, papel disuelto en agua. Se disminuye el porcentaje de humedad y se mejora la aglomeración de las mismas.

En cuanto al ámbito legal de protección de las turberas productoras de musgo *Sphagnum* se puede señalar:

- Para la explotación de una turbera activa la actividad minera prevalece por sobre la propiedad privada o áreas silvestres protegidas. Se permite la explotación de las mismas con sólo el cumplimiento de la normativa sectorial, o de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) del Sistema de Estudios de Impacto Ambiental (SEIA).
- La obtención de concesiones mineras por parte de particulares o el propio Municipio de Tortel no constituye un mecanismo de protección de turberas activas de musgo por el momento.
- No existe en el país una normativa aplicable a la explotación de las turberas. El vacío legal se debe, fundamentalmente, al poco conocimiento que aún existe en Chile sobre estos ambientes.
- No existe la obligación expresa de un servicio público de velar por el manejo sustentable de las turberas productoras de *S. magellanicum*.

En relación a la capacidad técnica de explotar una turbera de Pon –pon en la comuna de Tortel se puede señalar:

- Los parámetros productivos evaluados (largo de la fibra, rendimiento y color de la fibra) señalan que técnicamente es factible.
- No fue posible, de acuerdo a los datos analizados en este estudio, establecer una tendencia estacional relacionada con la profundidad de la napa freática para poder señalar la mejor época para la cosecha del turbal. Se observaron inundaciones periódicas seguidas de períodos de mayor sequedad de los lugares evaluados. Solo se pudo apreciar que la profundidad de la napa freática disminuye hacia los meses de verano.

La evaluación económica de la extracción de musgo señaló los siguientes aspectos:

- Los indicadores económicos obtenidos hacen viable la explotación de este recurso en la localidad de Tortel. El VABN obtenido fue mayor a cero, \$5.746.573 y la TIR, 23,61%, fue superior a la tasa de descuento utilizada de 12%. La relación beneficio – costo fue de 1,43 lo cual demuestra que el proyecto es factible económicamente.
- El análisis concluye que la empresa poseería capacidad de pago incluyendo retiros personales anuales. No obstante, estos no deberían exceder la cantidad de \$1.200.000.- ya que de ser así, los saldos anuales serían negativos y no habría capacidad de pago. Los retiros personales son adicionales al costo de mano de obra considerada dentro del proyecto, los cuales fueron considerados como mano de obra familiar.
- Una disminución de un 10% en el precio de venta afecta el proceso dejando de ser rentable el proceso de producción propuesto.
- Este sistema de producción fue pensado como una forma de contribuir al ingreso familiar de los hogares de Tortel, y que sean los integrantes del grupo familiar los encargados de cumplir con las labores que implica la cosecha, secado y prensado del musgo, como también la administración del negocio.

11 Bibliografía Consultada

- ARRIAGADA, A.; BAESSOLO L. y SUAZO, C. 2007. Caracterización del componente ambiental avifauna, asociada a turberas en sectores del río Baker, río Pascua y Lago Quetro. Coyhaique. 40p.
- ARRIAGADA, A.; BAESSOLO L. y SUAZO, C. 2007b. Caracterización del componente ambiental mastofauna mayor asociada a turberas en sectores del río Baker, río Pascua y Lago Quetro. Coyhaique. 40p.
- CAMPEAU, S. y ROCHEFORT, L. 1996. *Sphagnum* regeneration on bare peat surfaces: field and greenhouse experiments. *Journal of Applied Ecology* 33:599-608.
- CRIGNOLA, P. y ORDOÑEZ, A. 2002. Perspectivas de utilización de los depósitos de turba de la isla de Chiloé, Décima Región de los lagos, Chile. pp 35-39. Simposio Internacional de Geología ambiental para la planificación del uso del territorio. Puerto Varas, Chile
- DIAZ, M.; ZEGERS, G. y LARRAIN, J. 2005. Antecedentes sobre la importancia de las turberas y el pompon en la isla de Chiloé. Fundación senda Darwin. 33 p. (On line). <[http://www.sendadarwin.cl/material de descarga / Turberas.pdf](http://www.sendadarwin.cl/material_de_descarga/Turberas.pdf)> (11 jun. 2007).
- DAVIS, J.; D. BLASCO & M. CARBONELL. 1996. Manual de la Convención Ramsar – Una guía a la convención sobre los humedales de importancia internacional. Gland 211 pp.
- MAGABRIX. 2007. Briquetas. (On line). <http://www.briquetas.cl/dat_tec.htm>(09 ago. 2007).
- MOE, N. 1996. Secado y empaque de musgo chileno. pp 30-34 en Brintrup M. y Gaete J. (ed). Explotación comercial del *Sphagnum* Moss. Informe Final de proyecto FONTEC-CORFO.
- PARDO, J.J. 2002. Diagnóstico cuantitativo y cualitativo del pon pon (*Sphagnum sp*) en la décima región, Chile: usos, manejo y protección. pp 138-141. Simposio Internacional de Geología ambiental para la planificación del uso del territorio. Puerto Varas, Chile.

- PARDO, J. 2007. Evaluación de aspectos legales y técnicos para el manejo sustentable de turberas productoras de musgo. 40p.
- RAMIREZ, C.; SAN MARTIN, C. y VIDAL, O. 2005. Los turbales de Tortel. Primer Informe Proyecto FIA-PI-2004-1. Valdivia. 33p.
- RAMIREZ, C.; ALVAREZ, I. y SAN MARTIN, C. 2007. Los turbales de Tortel. Segundo Informe Proyecto FIA-PI-2004-1. Valdivia. 29p.
- VILLARROEL, M. BIOLLEY, E. YÁÑEZ, E. y PERALTA, R. 2002. Caracterización química nutricional del Musgo *Sphagnum magellanicum*. Volumen 52. N° 4. Universidad de la Frontera. Temuco, Chile.
- VILLARROEL, M.; ACEVEDO, C.; YAÑEZ, E. y BIOLLEY, E. 2003. Propiedades funcionales de la fibra del musgo *Sphagnum magellanicum* y su utilización en la formulación de productos de panadería. (On line). <http://www.alanrevista.org/ediciones/2003-4/propiedades_funcionales_fibra_musgo_sphagnum_magellanicum.asp>.
- WHINAM, J. y BUXTON, R. 1997. *Sphagnum* peatlands of Australasia: An assessment of harvesting sustainability. *Biol Conservation* 82:21-29.
- ZURITA, L. 2007. Pon – Pon Chiloe. (On line). <<http://ponponchiloe.blogspot.com/>> (17 ago.2007).

A N E X O S

Anexo 1

Cuadro de distancias (en kilómetros)

Cochrane	345						
Tortel	476	131					
Villa Ohiggins	570	225	150				
Manuel Vega	474	129	2	148			
José Iñiguez	466	121	10	140	8		
Hernán Huelet	495	150	75	120	73	65	
Martina Urrutia	495	150	75	120	73	65	N
	Coyhaique	Cochrane	Tortel	Villa Ohiggins	Manuel Vega	José Iñiguez	Hernán Huelet



Más 45 minutos de navegación (Pto. Yungay – Río Bravo)



Más 90 minutos de navegación (Lago Quetro – Río Pascua), Más 45 minutos de navegación (Pto. Yungay – Río Bravo)



Más 90 minutos de navegación (Lago Quetro – Río Pascua)

N = navegación

Anexo 2

Listado de asistencia a las actividades de difusión del proyecto



Universidad Austral de Chile
Centro Universitario de la Trapananda



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA



Zona Típica
I. Municipalidad de Tortel

Proyecto “Evaluación cualitativa y cuantitativa del recurso *Sphagnum sp.* como forma de conocer su uso manejo y protección en la Comuna de Tortel, XI Región”

Charla Técnica “Usos del *Sphagnum*”

Fecha actividad : 28 de Septiembre de 2007
Lugar : Oficina Prodemu, Cochrane
Responsable : Drina Montenegro Sandoval
Ingeniero € Agrícola



Universidad Austral de Chile

Centro Universitario de la Trapananda



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA



Zona Típica
I. Municipalidad de Tortel

Proyecto “Evaluación cualitativa y cuantitativa del recurso *Sphagnum sp.* como forma de conocer su uso manejo y protección en la Comuna de Tortel, XI Región”

Charla Técnica “Usos del *Sphagnum*”

Fecha actividad : 02 de Octubre de 2007
Lugar : Agrup. Cultural, Tortel
Responsable : Drina Montenegro Sandoval
Ingeniero € Agrícola

Participantes en Charla Técnica "Usos del *Sphagnum*"

Nombre	Rut	Actividad	Dirección	Firma
Menes Becerra			Rincón Alto	Menes Becerra
Inene Corrales			Rincón Bajo	Inene Corrales
Roxana Vargas			Rincón Bajo	Roxana
Jucy Millanes PAVONES			Rincón Alto	Jucy Millanes
Profirina Becerra			Rincón Bajo	Profirina
Mobil ganga			Rincón Bajo	Mobil
Oscaz ganga			Rincón Bajo	Oscaz
Amalia Becerra			Playa ancha	Amalia
Maria Vidal			Playa ancha	Maria
Benedicto Ruiz E.			Sector Rincón	Benedicto
Facile Miranda Joo		Concejale	sector Rincón	Facile
MACARÉN HERNÁNDEZ TORO			sector Rincón alto	Macarén
MARIA INES VIDAL AGUIAR			sector playa ancha	Maria Ines
SANDRA BARRIA BECERRA			Sector PLAYA ANCHA	Sandra
Myriel Torres Delgado		Comunicación	Sector Centro	Myriel
Edmundo Pizarro J.M.			Sector alto	Edmundo
Rues Marill catalan		1	Sector Junquillo	Rues Catalan
Jules Corrales			Junquillo	Jules Corrales
Herminda Chadil				Herminda



Universidad Austral de Chile

Centro Universitario de la Trochanda



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACION PARA LA
INNOVACION AGRARIA



Zona Típica
I. Municipalidad de Tortel

Proyecto “Evaluación cualitativa y cuantitativa del recurso *Sphagnum sp.* como forma de conocer su uso manejo y protección en la Comuna de Tortel, XI Región”

Día de Campo “Forma de cosecha, secado y envasado de musgo *Sphagnum*”

Fecha actividad : 11 de Octubre de 2007
Lugar : Predio Los Remolinos
Responsable : Drina Montenegro Sandoval
Ingeniero € Agrícola

Día de Campo "Forma de cosecha, secado y envasado de musgo *Sphagnum*"

Nombre	Rut	Actividad	Dirección	Firma
CLAUDIA INES GORDANAS		AGRICOLA	Koctora junquillo	[Firma]
SANDRA BARRIN		AGRICOLA	playa ANCHA	[Firma]
MARIA INES VIDAL		AGRICOLA	PLAYA ANCHA	[Firma]
AMALIA BECERRA		AGRICOLA		AMALIA BECERRA
Hermiana Chadil		agricola	Rincon	[Firma]
OLGA GANGA		AGRICOLA	RINCON	OLGA GANGA
ISOFINA BECERRA		AGRICOLA	RINCON	ISOFINA
Luz Navilla catalan		AGRICOLA	junquillo	Luz catalan
TIBERILANDEROS		agricola	S. Rincon alto	[Firma]
Lorimaria Chadil		agricola	S. Rincon	Lorimaria Chadil
OLGA GANGA A		AGRICOLA	Rincon AUTO	[Firma]
OLGA GANGA A		AGRICOLA	Rincon	
Cecilia GANGA D.		AGRICOLA	RINCON AUTO	Cecilia GANGA
JOSE INIGUEZ		AGRICOLA	Los arbolinos	[Firma]
Mary Bonia Becerra		AGRICOLA	Playa ancha	[Firma]
Maria Teresa Delgado		Comunicación	Playa ancha	[Firma]
Isabel Ganga		Asesora	Rincon Bajo	[Firma]

Anexo 3

Presentación “El Musgo *Sphagnum en Tortel*”

El Musgo *Sphagnum* en Tortel

Proyecto "Evaluación cualitativa y cuantitativa del recurso *Sphagnum* sp., como forma de conocer su uso, manejo y protección en la Comuna de Tortel, XI Región".

Financiamiento: FIA, Municipalidad de Tortel, Conaf y Agentes asociados locales.

Ejecuta: Centro Trapananda – Universidad Austral de Chile

A continuación se detalla las superficie de turbales por comuna:

Uso	Comuna	Superficie
Turbales	Aysén	228.694
	Cama	0
	Comitanc	29.626
	Coyfranco	0
	Lago Verde	0
	Chile – Chino	0
	Río Bahce	0
	O'Higgins	7.252
	Capitán	3.098
	Tortel	384.639

Fuente: Catastro y evaluación de los recursos vegetacionales de Chile

Presencia de Turbales en Chile y la Región de Aysén y su importancia.

- Los Turbales se definen como humedales dulceacuáticos anegadizos que aunque no siempre presentan anegamiento, si tienen una capa freática alta, debido a restricciones en el drenaje (Davis et al., 1996).

- Sin embargo, en la Región de Aysén se puede determinar en rangos generales una superficie de 691.851,7 hectáreas. Las mayores superficies se encuentran en las Provincias de Aysén con 298.779 hectáreas y Capitán Prat 393.070 hectáreas. De estas dos provincias la Comuna que presenta la mayor superficie corresponde a Tortel con 384.639 hectáreas, lo que equivale a un 55,56% de la superficie regional.

Superficie de Turbales presentes en la Región de Aysen.

- La superficie Regional alcanza a las 691.851 hectáreas de Turbales.

Características del musgo *Sphagnum*.

- El musgo del género *Sphagnum* junto a líquenes, son organismos muy antiguos de gran importancia ecológica que se les ha utilizado como material de trabajo para realizar estudios de liberación y producción experimental de plantas. Se encuentran entre los primeros organismos que ocuparon el ambiente terrestre y han sido clave en la evolución de las plantas terrestres.
- El género *Sphagnum* corresponde a la familia de las Braquias. Este musgo tiene la particularidad de ser la única especie económicamente importante. Por su enorme capacidad de retener agua se utiliza para el empaque de plantas vivas, se agrega al suelo para mejorar su capacidad de retener humedad, se agrega al suelo para mejorar su capacidad de retener humedad y se ha empleado como material absorbente para derrames de agua para derrames de aceite.

Morfología del musgo *Sphagnum*

- El musgo *Sphagnum* presenta un tallo principal que puede ramificarse. Este tallo lleva muchos brotes cortos laterales. Los brotes cortos laterales están completamente cubiertos de hojuelas.
- En estas hojuelas residen todas las propiedades que diferencian al *Sphagnum* de otros musgos.



Antecedentes estadísticos

- Oferta de *Sphagnum*: Nueva Zelanda es el principal país productor de musgo, le sigue Chile y posteriormente China, con un producto de menor calidad.
- Oferta del *Sphagnum* Chileno: Los empresarios Chilenos han debido generar estrategias que les permitan estar presentes en los mercados más importantes como Asia, USA, Sud América y Europa.

Propiedades del *Sphagnum*

- Crecimiento apical permanente. Los tallos del *Sphagnum* crecen hacia arriba en forma ilimitada, mientras que sus partes inferiores van muriendo para transformarse lentamente en turba. En la medida que el vástago crece, se va ramificando de manera que todo el conjunto muscinal se levanta como un cojín, formando la turbera.



Ejemplo de Turberas muscinales en la Comuna de Taitel.

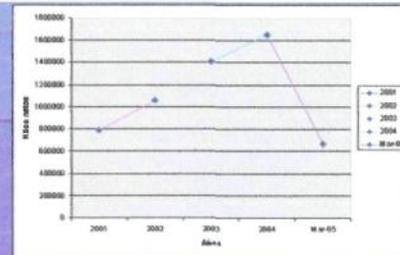


FIGURA II Exportaciones anuales de *Sphagnum*. Fuente: Pricomreit (2005).

Del gráfico anterior se desprende que en tan solo 4 años, el volumen de producción se incrementó en más de un 108 %, lo que es el doble del año 2001. Esta tendencia no refleja la eficiencia del proceso, ya que hablamos de los kilos netos exportados. Ensayos realizados por la Empresa Lex Volcánica, dan cuenta que la eficiencia del proceso es del orden de 65%, interpretando esta información podemos detallar que la extracción bruta/año, en condiciones de ensayo, sobrepasa ampliamente los dos millones de kilos.

Capacidad de acumular agua.

- Tiene la particularidad de retener grandes cantidades de agua, reduciendo su evaporación. En los espacios entre los brotes laterales y el tallo principal también se retiene agua, de manera que todo el cojín de *Sphagnum* funciona como una verdadera esponja, que puede retener hasta 20 veces su peso en agua.

Algunos usos más comunes de este musgo

Utilización en la elaboración de pan. Las características de este musgo han demostrado que puede ser una interesante fuente de fibra dietaria total.

Pensando en la diversificación de su aprovechamiento para incorporarlo como fuente de fibra en la dieta diaria de productos alimenticios, se han determinado aspectos de capacidad de absorción, retención de agua, capacidad de absorción y capacidad de hinchamiento.

En cuanto al aporte de nutrientes, se destaca en especial los aportes en Sodio, Calcio, Magnesio, Potasio, Fosfatos y Hierro, que son superiores a los encontrados en otras especies vegetales.

Topiarios de *Sphagnum*.

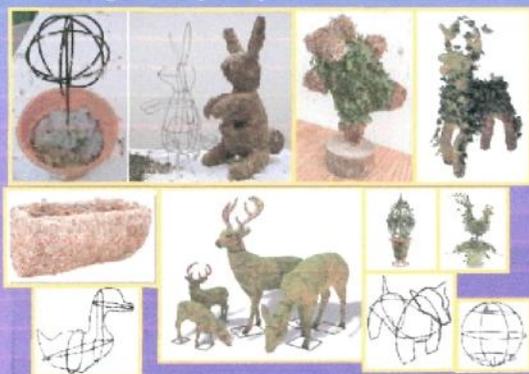
- Los topiarios corresponden al arte de transformar plantas vivas en formas ornamentales. Para la elaboración de topiarios se utilizan marcos de acero pesado y robusto que son rellenos con musgo. Posteriormente se van introduciendo en este sustrato, plantas rasteeras que al desarrollarse cubren la superficie, quedando la figura completamente del color de la planta utilizada (ver figura).

Uso en cestas ornamentales.

- También se ha reportado el uso de *Sphagnum* en arreglos de ornamentación como cestas en donde se colocan flores que cuelgan. El grosor de la capa de musgo utilizado debe ser del orden de los 25 mm y estar mojado, se acomoda el musgo alrededor de la cesta y se agrega el fertilizante y un agente adherente y posteriormente la planta.



Figuras de topiarios y armazones metálicas



Uso en Briquetas.

- Experiencias realizadas en capacitación a través del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) durante el año 2001 en la Comuna de Toril, dieron como resultado la utilización de *Sphagnum*, más papel, el cual actúa como aglomerante en la elaboración de briquetas.



Uso como sustrato en la producción de Orquídeas.

- Uno de los usos más conocidos de este producto es en la industria de las orquídeas. Le denominan al musgo "esponja de la maravilla de la naturaleza". Las orquídeas son plantadas o en macetas, vasos o soportes especialmente preparados según las exigencias de su cultivo y características naturales.



Algunas presentaciones de plantas con uso de musgo. (Alvarez)

Uso como absorbente de productos contaminantes.

- El musgo seco de *Sphagnum* presenta la capacidad de absorber petróleo crudo y aceite industrial, basándose ideal para limpiar derramamientos de este tipo de hidrocarburos. También se utiliza como filtro para purificar aguas servidas o afluentes de descargas tóxicas o tóxicas.

- **Uso para embalaje de productos de exportación.** Es utilizado por tener la capacidad de asise y disminuir humedad, pudiendo actuar como amortiguador de golpes, para productos frágiles.

Uso como sustrato para propagación de esquejes.

- Se ha utilizado *Sphagnum* como sustrato para la propagación de plantas.



Propagación de esquejes en *Sphagnum*.

Sustrato para la producción de hortalizas.

- Permite producir en forma limpia y tiene la ventaja de utilizar desechos de la industria de *Sphagnum*.



Producción de hortalizas con sustrato de *Sphagnum*.

Anexo 4

Día de Campo “Manejo del musgo *Sphagnum*”

Fecha actividad : 11 de Octubre de 2007

Lugar : Predio Los Remolinos

Responsable : Drina Montenegro Sandoval

Ingeniero € Agrícola

Propuesta de Manejo musgo *Sphagnum magellanicum* Brid, para la Comuna de Tortel

Visita del turbal a explotar

Aquí claramente debemos definir el tipo de turbal con que se cuenta, sea este un pantano, Añoso o activo en un 100%.

- Los pantanos añosos: Corresponde a los que debería cosecharse la capa superior, sobre los 15 cm.
- Los pantanos nuevos y 100 % activos: Corresponde a pantano que debe ser cosechado selectivamente, con un largo superior de mecha de 15 cm.

Consideraciones previas a la Cosecha

Para iniciar la cosecha se recomienda cerrar la superficie a intervenir, esto impide el transito de animales. Se propone intervenir pantanos con más de 20 hectáreas de musgo.

Una vez realizado el cierre perimetral, lo ideal es considerar que se va a trabajar en una hectárea, de la cual debe dejarse al menos un 30% sin cosechar.

Cosechar el musgo en aquellos turbales con Ciprés muerto y en pie.

Cosechar el musgo preferentemente en verano y otoño, cuando los turbales están más secos y duros, para no dañar la turba.

Los turbales con asociaciones de Ñire no se recomienda explotarlos.

Cosecha

Lo ideal es cosechar en parches, osea se definen franjas de 1 metro de ancho por 100 metros de largo, se va cosechando 2 metros cuadrados y se deja 1 metro cuadrado sin cosechar, continuar hasta completar los 100 metros de largo, ver figura 1.

Detalles al momento de la cosecha:

- Delimitados los 2 metros cuadrados, se debe cortar los juncos y chauras con un tijera de podar.
- Introducir las dos manos y extraer el musgo, en la forma más suave posible, de tal forma que la fibra no se corte.
- Lo cosechado se va introduciendo en sacos de nylon, con capacidad para 50 kilos. Se debe ir limpiando el musgo, sacando restos de juncos muertos, hojas u otros desechos existentes. Posteriormente estos desechos deben ser retirados del lugar de cosecha.
- Uno de los factores importantes al momento de la cosecha es reducir al mínimo el pisoteo por parte de los cosechadores. Dado que las pistas que se forman en el turbal producto de este pisoteo, puede generar perdidas de agua o drenajes, cambiando el nivel del agua en el pantano.

- No introducir maquinaria pesada para cosechar, ni realizar esta labor con motosierra, ya que altera el turbal y genera pérdidas, producto de lo molido.

Tomando las precauciones anteriormente escritas, la regeneración puede tardar entre 5 a 10 años aproximadamente.

Tendales

Los tendales son armazones de madera, similares a las de un invernadero, cuentan con polietileno solo en el techo, las demás partes quedan descubiertas, para facilitar la circulación del aire. Se puede llegar a ocupar 16 piezas de madera por cada metro cuadrado, es decir por cada modulo, que es el espacio entre cada pie derecho o pilar, las medidas son relativas, esto puede variar según las características del terreno, sin embargo, el pasillo debe medir 1,5 m, esto facilita la movilidad de los sacos con musgo. El piso de malla de los tendales o zaranda tiene 1,2 metros (ver figura 2).

Secado

Una vez introducido el musgo en los sacos de nylon, estos deben ser trasladados al tendal, donde se pesa y posteriormente se deposita en las zarandas de los tendales.

El musgo debe ser esparcido en forma manual en el tendal, se utiliza aproximadamente 4 a 5 metros cuadrados de tendal x metro cuadrado de musgo cosechado. En esta etapa debe

terminar de limpiarse el musgo, idealmente realizar este trabajo cuando el musgo está húmedo, así se daña menos la fibra.

Durante el secado del musgo, este debe darse vuelta a cada rato, lo que va facilitando la pérdida de humedad.

El tiempo de secado varía según la estación del año, variando desde 2 días en verano hasta 15 días a fines de Otoño – Invierno.

El peso de 1 metro cuadrado de musgo, varía de acuerdo a las condiciones de humedad al momento de la cosecha y al tipo de turbal, por lo que a modo de ejemplo va en rangos desde 30 a 35 kilos, para el predio Los Remolinos del Sr. José Iñiguez (Ver figura 3).

Limpieza y clasificación

Se recomienda en esta etapa separar el musgo de las impurezas tales como malezas, piedrecillas, ramillas, hojas etc. Esta actividad puede ser en forma manual o mecánica. También en esta etapa se recolecta la semilla de musgo. El musgo molido, producto del proceso de manejo del musgo, puede ser utilizado para replantar el pantano o para la confección de briquetas.

En esta etapa se daña mucho musgo producto del manipuleo del mismo. Una forma de disminuir la pérdida de producto, es contar con una máquina limpiadora.

Una vez limpio el musgo, debe ser clasificado. Se propone la siguiente clasificación del musgo:

CUADRO 1 Clasificación por criterios de calidad

Categoría	Color	Largo mecha (cm)
3*	Café claro y blanco	10
5*	Café claro, blanco y verde	15
7*	Blanco y verde	18

Envasado

Se señala que para poder entrar fuerte al mercado del *Sphagnum* hay que cumplir los siguientes aspectos de calidad:

- Óptima presentación de los diferentes tamaños de empaque.
- Establecer un riguroso control de calidad.
- Diferenciar las distintas calidades de musgo

Los aspectos de control de calidad deberían ser apuntados al logro de los siguientes objetivos:

- Peso exacto de cada empaque
- Impresión de bolsas sin detalle
- Forma de empaque perfecta.

Los diferentes volúmenes a empaquetar, requiere diferentes máquinas de embalaje, siendo un detalle interesante a considerar, especialmente el prensado a nivel industrial, el cual aumenta los kilos a exportar por contenedor.

Para el caso de Tortel, se diseñó una máquina de prensado manual. Para comprimir el musgo, se pesa 1 kilo, se introduce dentro de la prensa y se compacta. Se retira el musgo prensado y se envasa en bolsas de nylon, antes de sellar el envase se agrega la etiqueta.

ANEXOS

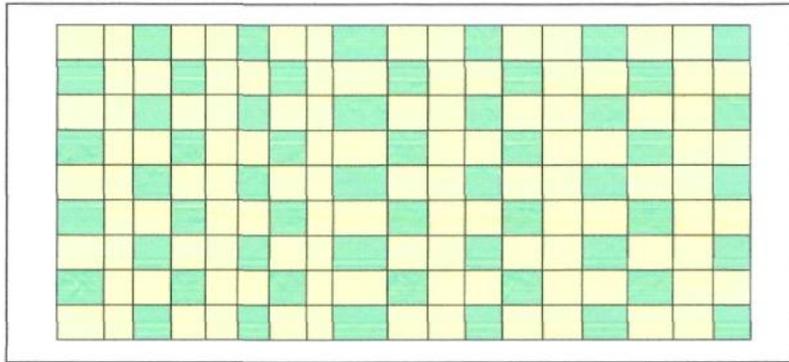


FIGURA 1 Propuesta de cosecha

Se propone cosechar dos metros cuadrados (amarillo) y dejar 1 metro cuadrado sin cosechar (verde).



FIGURA 2 Tipo de tendal, para secado del musgo.

Anexo 5

INFORME EJECUTIVO SOBRE PROYECCIONES DEL USO Y MANEJO DE LA ESPECIE SPHAGNUM SP EN LA COMUNA DE TORTEL – XI REGIÓN DE AYSÉN



REPÚBLICA DE CHILE
I. MUNICIPALIDAD DE TORTEL
XIª. REGIÓN - AYSÉN
S E C P L A N

Zona Típica

Caleta Tortel, 06 de Noviembre de 2007

INFORME EJECUTIVO
SOBRE PROYECCIONES DEL USO Y MANEJO DE LA ESPECIE SPHAGNUM SP EN LA
COMUNA DE TORTEL - XI REGIÓN DE AYSÉN

1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES:

El presente documento pretende dar cuenta de manera sintetizada las principales potencialidades que se observan en el uso y manejo racional y sustentable de un recurso natural existente en la Comuna de Tortel, el cual ha formado parte desde siempre de su ecosistema, pero ahora con las nuevas herramientas teóricas, prácticas y metodológicas que se han generado a través de la ejecución del proyecto "Evaluación cuantitativa y cualitativa del musgo *Sphagnum sp* como forma de conocer su uso, manejo y protección en la comuna de Tortel, XI Región de Aysén", se ha puesto en valor tanto su existencia y aporte al medio natural local, como también en una concreta posibilidad de transformarse en un aporte positivo a la economía rural de las familias en cuyos predios se encuentra.

2. PROYECCIONES DEL USO DEL RECURSO.

2.1. EN LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO A NIVEL LOCAL: Con la premisa de "Conocer para Proteger", el Municipio de Tortel se ha asociado con distintas instancias gubernamentales y no gubernamentales, con el fin de poder adquirir un cada vez mayor y mejor nivel de conocimiento sobre las características y recursos naturales y culturales que posee el amplio territorio que tiene bajo su jurisdicción, e incluso la manera en que esta riqueza interactúa con sus comunas vecinas. Es por ello que la posibilidad de asociarse con el Centro Trapananda de la Universidad Austral y la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) para la ejecución de la iniciativa mencionada en el párrafo anterior, se presenta como una oportunidad de construir una importante base de datos e información posible de ser manejada en varios niveles de complejidad, siendo accesible tanto para científicos e investigadores del más alto nivel, como también para la comunidad local en su conjunto. Con ello, se garantiza un alto grado de sustentabilidad en las iniciativas futuras y presentes, ya que esto nos entrega datos estratégicos para planificación, ordenamiento territorial y gestión comunal, que fortalecen el proceso de toma de decisiones, y nos entregan herramientas para la protección y manejo racional y razonable de nuestras potencialidades, y a la vez, la superación de las debilidades detectadas. De esta manera, poder disponer de un conocimiento más acabado del *Sphagnum sp*, es un potente aporte al mencionado proceso, más aún por presentarse como una posibilidad de

aprendizaje permanente en nuestra propia localidad. Prueba de ello es la difusión que se ha efectuado a nivel local de los resultados de la investigación, así como también el importante número de estudios de campo que se han generado por el mismo, cuyo contenido es un valioso insumo para la comunidad y el gobierno local.

- 2.2. **EN EL MANEJO SUSTENTABLE DEL MEDIO AMBIENTE COMUNAL:** Al conocer las características del *Sphagnum sp.*, ha sido posible establecer sus relaciones con otros organismos y con el medio humano, y de esta forma manejar de una manera sustentable los predios en donde se encuentra, armonizando de la mejor manera posible la intervención antrópica con el modo de vida de dicha especie, logrando un equilibrio en su uso y mantención, lo cual redundará en fortalecer los ciclos bióticos locales, así como en una comprensión e interpenetración más cabal de dicho organismo por parte de las familias tortelinas interesadas en transformarlo en parte importante de sus incipientes actividades agrícolas actuales, las que se verán enriquecidas por este nuevo aporte, generándose así una mayor diversidad de especies que utilizar en los campos.
- 2.3. **EN EL FORTALECIMIENTO Y CONSOLIDACIÓN DE NUEVOS EMPRENDIMIENTOS PRODUCTIVOS:** En la Comuna de Tortel, se distinguen 3 ejes productivos principales (Turismo, Pesca y Silvoagropecuaria), los cuales se manifiestan con diferente importancia y magnitud, siendo una de sus principales características el que se tratan en su mayoría de actividades de subsistencia, con una baja capacidad de ahorro y reinversión en los propios negocios generadores de utilidades, a lo que se suma un aun elevado nivel de pobreza con un fuerte componente de bajo nivel de especialización y alta inestabilidad en el empleo. Sin embargo, las familias emprendedoras locales, en conjunto con el Municipio y otros organismos del Estado, se encuentran permanentemente invirtiendo recursos humanos y financieros en las mencionadas áreas, y entregando asesoría técnica orientada entre otras cosas, a efectuar ordenamientos prediales, diversificar la producción, mejorar los canales de comercialización, disponer de plazas en donde posicionar productos, obtención de denominación de origen, etc. Es por ello que el Municipio de Tortel, en concordancia con sus políticas de desarrollo local, ha encontrado en la ejecución del proyecto del *Sphagnum sp.*, una nueva posibilidad de agregar un importante componente al actual abanico de fuentes productivas del territorio, ya que por lo innovador de su usos y potencialidades en cuanto a insertarse en mercados nacionales e internacionales de alta calidad y retorno económico, se vislumbra como un importante apoyo al motor del desarrollo económico local sustentable.
- 2.4. **EN EL FORTALECIMIENTO DE LA IDENTIDAD RURAL LOCAL:** La Comuna de Tortel es eminentemente rural, en donde la mayoría de la población residente maneja y utiliza códigos de ese ámbito social, sin perjuicio de que día a día producto de los procesos de globalización en que estamos insertos, se genera una permanente transculturización de hábitos y adaptación de nuevas técnicas y métodos que son agregados al diario quehacer, como también a las áreas productivas mencionadas anteriormente. Es así como el proyecto en comento, nos permite fortalecer esta identidad rural local, ya que se está poniendo en valor un producto natural local, no ajeno a las familias que en la antigüedad lo visualizaban más como un obstáculo o un elemento no útil para su desarrollo, y que ahora toma un relevante lugar en la conciencia agrícola comunal, fortaleciendo y fomentando el uso racional de la tierra, consolidando el arraigo de la población y enriqueciendo el conocimiento de las personas que se han interesado en este tema.
- 2.5. **OTRAS POTENCIALIDADES:** Tomando en cuenta los resultados de los estudios e investigaciones que han sido generadas por el proyecto, es posible decir que como gobierno local hemos alcanzado una mayor conciencia en el uso y manejo sustentable del recurso, así como también en los marcos legales y regulatorios que se relacionan con él.

Por otro lado, se ha definido un interesante conjunto de posibles usos sustentables del *Sphagnum sp.*, tanto a nivel predial como ya más semi-industrial, que abarcan variados ámbitos, tales como el hortícola, el alimentario, el farmacéutico-sanitario, el energético (combustible con forma de briquetas), artesanías, entre otros.

En conclusión, y considerando lo anteriormente planteado, el sustento teórico y práctico que han entregado las investigaciones llevadas a cabo en el marco del proyecto, más el permanente interés de este Municipio en llevar a cabo acciones innovadoras con cuyos resultados poder aportar al mejoramiento sostenido de la calidad de vida de la comunidad de Tortel, y en especial en el ámbito productivo, estimamos que se hace necesario continuar con estudios y acciones concretas que permitan continuar con futuras etapas de la iniciativa, destinadas a entre otras cosas, a lograr definir productos de venta competitivos, establecer canales de comercialización y gestionar de una manera más amplia la base de datos de conocimiento obtenido.

ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE TORTEL SECTOR BASE S/N CALETA TORTEL- FONOFAX:
(67) 211876-670280

XI REGION DE AYSEN - www.municipalidaddetortel.cl

Anexo 6

Proceso de certificación de leña

Los principios que se exigen son:

1. Legislación: que se cumpla toda la normativa vigente.
2. Origen de la leña: que la leña provenga de un bosque con plan de manejo.
3. Calidad de la leña: que tenga un contenido de humedad inferior al 25%.
4. Servicio al consumidor: que se entregue información precisa y veraz sobre el producto.

Al certificarse el comerciante de leña obtendrá:

- Un sello de certificación que le permitirá diferenciarse de su competencia y ser reconocido por los consumidores.
- Un mayor precio en relación a comerciantes no certificados.
- Recuperar los costos de la certificación a través de mayores ventas.
- Transformar su negocio en un proyecto de largo plazo, lograr estabilidad y crecimiento.
- Mejorar su imagen comercial, al ofrecer un producto de mayor calidad y respetuoso del medio ambiente.
- Ser promocionado por el sistema de certificación a nivel local, junto a otros comerciantes de leña certificados.

Las principales características del proceso de certificación son:

- Es voluntario: la ley no obliga a los comerciantes de leña a certificarse.
- Es sencillo: fácil de entender y de aplicar.
- Es gradual: se da tiempo al comerciante de leña para que acomode su negocio hasta un plazo de 2 años, para que cumpla en forma paulatina el estándar de certificación.
- Es único: no existe otro sistema de certificación de leña en el país, y es pionero en América Latina.
- De bajo costo. Sólo considera los costos del evaluador y la cuota anual de certificación que sirve para administrar el sistema.

El objeto de certificación del sistema es el comerciante final de leña, aquel que llega con su producto al consumidor, sea dueño de un local, transportista o productor.

Debe acudir a la secretaría técnica local más cercana a su domicilio y pedir allí una solicitud de certificación.

Pasos generales del proceso de certificación

Paso 1: Presentar la solicitud de certificación en la secretaría técnica más cercana a su domicilio.

Paso 2: Cuando la secretaría técnica revise su postulación le enviará por correo los siguientes documentos:

- Procedimiento de certificación
- Reglamento de Certificación
- Estándar de Certificación
- Registro de Evaluadores

Paso 3: Comienza el proceso de evaluación a manos de un evaluador profesional acreditado por el sistema. Usted deberá contactarlo de la lista que le facilitaron y contratarlo con ese fin.

Paso 4: El evaluador revisa en detalle su situación y decide o no proponer que lo certifiquen.

Paso 5: El Consejo de Certificación de Leña Local evalúa su postulación.

Paso 6: Le entregan el Sello de Certificación.

Paso 7: El Sistema de Certificación de Leña lo respalda y promociona.

Paso 8: Debe mantenerse al día en el cumplimiento del estándar de certificación para no perder su certificado.

Antes de comenzar el proceso de certificación se recomienda chequear su estado de cumplimiento de los estándares exigidos. Para ello puede aplicar la Lista de Chequeo y revisar el Manual para la Certificación de Comerciante de Leña.

Anexo 7

**Solicitud del proceso de Certificación para las
briquetas de Sphagnum**

Coyhaique 28 de Agosto del 2007

Sra. Elizabeth Manzano Ortiz
Directora Ejecutiva
Centro Trapananda, Universidad Austral de Chile
PRESENTE

De mi consideración:

Mediante la presente, queremos dar a conocer el Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL) y los estándares de calidad que lo sustentan, para optar de manera voluntaria a la certificación de un producto elaborado a partir de biocombustibles.

Es importante volver a señalar que éste es un sistema de certificación voluntario, que permitirá regular paulatinamente el mercado de la leña, y que garantiza al consumidor un producto de alta calidad, que proviene de bosques manejados, y que además asegura una venta transparente, libre de los vicios típicos en esta actividad. De esta manera se crea un mercado formal, diferenciado, que agrega valor al producto y mejora la rentabilidad de la actividad de manejo forestal.

SUJETO DE CERTIFICACIÓN

El Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL) está orientado al comerciante final del producto, es decir, a aquel que vende a consumidores. Considerando que en el mercado de la leña existen diversas vías de comercialización, un comerciante final podría ser un productor (venta directa), un transportista (camiones distribuidores), o un dueño de local de venta urbano.

Este sistema certifica al comerciante, es decir a la persona NO al producto. Por esta razón no es necesario mantener una cadena de custodia de la leña comercializada. El comerciante que postula a la certificación debe demostrar el cumplimiento del estándar de certificación, el cual se describe a continuación.

ESTÁNDAR DE CERTIFICACIÓN

El estándar de certificación está compuesto por 4 principios, 12 criterios y 20 indicadores, los cuales son verificados a través de documentos, mediciones, registros, entre otros medios de prueba.

El primer principio se enfoca al cumplimiento de la legislación forestal, ambiental, tributaria, laboral y sanitaria vigente, además de las normas municipales y de transporte.

El segundo principio hace énfasis en el origen de la leña, exigiendo el cumplimiento del plan de manejo.

El tercer principio se refiere a la calidad del producto, principalmente al contenido de humedad, estableciendo un máximo de 25%.

El cuarto principio exige informar al consumidor adecuadamente acerca del producto que esta comprando (especie, contenido de humedad, y volumen etc.).

Al momento de solicitar la certificación el comerciante de leña debe cumplir todos los indicadores del estándar. La leña es sometida a un plan de secado, que permite asegurar que el producto comercializado tendrá un contenido de humedad menor o igual a un 25% en base seca.

Para el caso específico de las Briquetas el contenido de humedad se mide en el producto final y el plan de manejo se reemplazaría por un plan de Manejo de Producto Forestal no Maderable (PFNM).

Esperando que el proyecto de briquetas elaborada por Universidad Austral, Sede Trapananda con fondos del FIA, se transforme en una realidad en la comuna de Tortel y deseen optar por la certificación lo cual les permitirá abrir mercado, generar recursos, trabajo y una mejor calidad de vida para quienes lo implementen.

Atentamente

Paola Bäuerle Ewert
Secretaría Técnica COCEL
Coyhaique



Universidad Austral de Chile

Centro Trapananda

CARTA N° 261.5

Coyhaique, 03 de Septiembre de 2007

Señor
Bernardo López Sierra
Alcalde Ilustre Municipalidad de Tortel
Presente

De mi consideración:

Junto con saludarle, y en el marco de colaboración del proyecto “Evaluación cuantitativa y cualitativa del musgo *Sphagnum sp* como forma de conocer su uso, manejo y protección en la comuna de Tortel, XI región” a continuación expongo:

- El proyecto contempla la elaboración de briquetas a partir de Musgo pon – pon (*Sphagnum magellanicum*) como uno de sus componentes. La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) solicita evaluar alternativas de certificación ambiental o denominación de origen de las briquetas elaboradas a partir de musgo.
- El Consejo Nacional de Leña, CONACEL, es un organismo que hoy en día se encuentra certificando productos elaborados a partir de biocombustibles a través de un sistema de certificación voluntario y que garantiza al consumidor un producto de alta calidad que proviene de bosques manejados, y que además asegura una venta transparente. Su objetivo es crear un mercado formal, diferenciado, que agrega valor al producto y mejora la rentabilidad de la actividad. Este sistema certifica al comerciante y no al producto.
- Para poder optar por la certificación lo cual permitirá abrir mercado, generar recursos, trabajo y una mejor calidad de vida para quienes implementen la actividad de elaboración de briquetas, hemos pensado que esta certificación no puede ser postulada por nuestra institución, debe ser postulada por la Municipalidad o quién se designe para tal efecto, ya que esta institución, persona natural o persona jurídica, será la beneficiaria de este proceso de Certificación.

- Para mayores antecedentes se adjunta carta enviada por la Secretaria Regional del COCEL, donde se detalla los objetivos del proceso de certificación, sus objetivos y alcances. También se puede acceder a la página web www.lena.cl para obtener información en detalle.

A la espera de una pronta respuesta por parte de la Municipalidad de manera de poder alcanzar las metas del proyecto antes señalado, le saluda atentamente




Elizabeth Manzano Ortiz
Directora Ejecutiva

Centro Trapananda, Universidad Austral de Chile

EMO/emo
c.c Archivo

Anexo 8

**Propuesta de Formulario para el
Plan de Manejo
del
Producto Forestal No Maderero
*Sphagnum magellanicum***

PLAN DE MANEJO
PARA EL PRODUCTO FORESTAL NO MADEDERO
*Sphagnum magellanicum*¹

1. ANTECEDENTES GENERALES

- a. Nombre del predio:
- b. Rol de avalúo N°: Comuna:
- c. Provincia: Región:
- d. Nombre del propietario:
- e. Coordenadas U.T.M:

Señalar punto de referencia ²	N	E

- f. Superficie total del predio (ha):

Total ha	Superficie musgo	% de musgo

- g. Vías de acceso:
-
-
-

¹ Confeccionado tomando como referencia "Plan de manejo de plantaciones forestales" y "Pauta explicativa para la elaboración del plan de manejo de plantaciones forestales" de la Corporación Nacional Forestal, CONAF.

² Indicar lugares o puntos identificables como ingreso al predio o galpones, en los cuales se identificarán las coordenadas geográficas.

2. DIAGNOSTICO

a. Clima

Variables Climáticas

Variable ³	Valor o rango	Unidad de medida

b. Fisiografía e Hidrografía

Fisiografía

Pomponal ⁴	Formas dominantes ⁵ del relieve	Pendiente media (%)	Altitud (msnm)	Exposición ⁶	Posicionamiento ⁷ dentro de la cuenca

Hidrografía

Pomponal	Masas y cursos de agua ⁸	Temporalidad ⁹	Distancia ¹⁰ al sector (m)	Ancho ¹¹ máximo del cauce (m)

c. Uso actual del suelo

Recurso forestal		Suelo destinado a ganadería (ha)
Plantaciones (ha)	Bosque nativo (ha)	

³ Variables climáticas más relevantes como por ejemplo temperatura, precipitaciones, días de helada o frecuencia de nevazones.

⁴ Si existieran más de 1 sector dedicado a la extracción de musgo, identificarlos por ejemplo con números.

⁵ Indicar si se trata de lomajes suaves, terreno plano, valles, cerros, etc.

⁶ Señalar si la exposición es norte, sur, este, oeste, nor-este, nor-oeste, sur-este o sur-oeste.

⁷ Indicar si el sector se encuentra en la parte alta, media o baja de la cuenca.

⁸ Señalar si existe un lago, laguna, embalse, río, estero u otro.

⁹ Identificar si las masas o cursos de agua son temporales o permanentes.

¹⁰ Determinar la distancia entre la masa de agua o curso de agua y el sector.

¹¹ Señalar ancho máximo del cauce o lecho según corresponda.

d. Restricciones por variables del medio natural

Pomponal ¹²	RESTRICCIONES POR :				
	Topografía ¹³	Flora/Fauna con problemas de conservación ¹⁴		Suelos ¹⁵	Recursos ¹⁶ hídricos
		Especie Flora	Especie Fauna		

Observaciones:

3. OBJETIVOS DE MANEJO

Objetivo de manejo	Superficie total unidad (ha)

4. ESTUDIO TECNICO

a. Actividades previas a la cosecha.

Actividad: _____

Descripción

Técnica: _____

¹² Identificar los sectores que presenten alguna restricción por una o más de las variables señaladas en el cuadro.

¹³ Indicar si la pendiente constituye una restricción.

¹⁴ Si existe flora o fauna con problemas de conservación se deben identificar.

¹⁵ Señalar factores limitantes que puedan condicionar la extracción de musgo.

¹⁶ Identificar si las masa de agua o cauces indicados en el cuadro 2b (hidrografía) constituyen una restricción.

Actividad: _____

Descripción

Técnica: _____

b. Descripción técnica de las actividades desde cosecha hasta producto final

Actividad: _____

Descripción

Técnica: _____

Actividad: _____

Descripción

Técnica: _____

Actividad: _____

Descripción
Técnica: _____

Actividad: _____

Descripción
Técnica: _____

5. MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL

Tipo de
restricción: _____

Medidas de
protección:

Tipo de restricción: _____

Medidas de protección:

6. PLANOS

a. PLANO DE DIAGNOSTICO

Representar gráficamente:

- límites del predio
- norte magnético, coordenadas U.T.M.
- red hidrográfica
- caminos existentes
- superficie cubierta por bosque nativo
- superficie cubierta por musgo

b. PLANO DE PROTECCION AMBIENTAL

Representar gráficamente:

- límites del predio
- norte magnético, coordenadas U.T.M.
- red hidrográfica
- caminos existentes
- sectores con restricción por topografía
- sectores con restricción por suelos
- sectores con restricción por presencia de recursos hídricos

Criterios para favorecer la regeneración y evitar daños del musgo *Sphagnum* en una labor de cosecha¹⁷

- Toda el área que se utilizara para la extracción de musgo debe ser cercada, para evitar el ingreso de animales.
- Se debe trabajar en parcelas o parches, la que se está cosechando debe ser delimitada para diferenciarla del resto del predio. Luego de cosechada una parcela se debe tener la precaución de tener el menor contacto con ella.
- La cosecha se debe hacer en forma manual, en ningún caso utilizar maquinaria para la extracción.
- Retener entre un 20% a un 30% del musgo, dejando pequeñas áreas sin cosechar (por ejemplo de 1 m²) y/o retener los posibles montículos de musgo que pudieran existir. Las áreas sin cosechar no deben concentrarse en un solo lugar sino que esparcirse por toda la superficie en forma más o menos regular.
- Hacer una pequeña extracción del musgo no cosechado o de los montículos y apisonarlo en los lugares desnudos donde se cosechó en forma comercial.
- Mover los sacos dentro del pompona! en forma manual para evitar daños al musgo.

¹⁷ Para realizar una cosecha de manera sustentable se toma como referencia la información entregada por ABURTO (2007), DIAZ *et al* (2005), JIMENEZ (2007) y PARDO (2007).

Anexo 9

**Propuesta de
Plan de Manejo
del
Producto Forestal No Maderero
*Sphagnum magellanicum***

1. ANTECEDENTE GENERALES

a. Nombre del predio _____

b. Rol de avalúo N° _____ Comuna _____

c. Provincia _____ Región _____

d. Nombre propietario _____

e. Coordenadas U.T.M.

Punto de referencia	N	E

f. Superficie del predio total _____ ha

 musgo _____ ha

 Relación musgo/predio _____ %

g. Vías de acceso _____

2. DIAGNÓSTICO

a. Clima

Variable climática	Valor o rango	Unidad de medida

b. Fisiografía

Forma dominante de relieve	Pendiente media (%)	Altitud (msnm)	Exposición	Posición dentro de la cuenca

Hidrografía

Masas y cursos de agua	Temporalidad	Distancia al sector (m)	Ancho máximo al cauce (m)

c. Uso actual del suelo

Recurso forestal		Suelo destinado a ganadería (ha)
Plantaciones (ha)	Bosque nativo (ha)	

d. Restricciones por variables del medio natural

Topografía	Restricciones por:			Recursos hídricos
	Especies con problemas de conservación		Suelos	
	Especie de flora	Especie de fauna		

3. OBJETIVOS DE MANEJO

Objetivos de manejo	Superficie (ha)

4. ESTUDIO TECNICO

a. Actividades previas a cosecha

Actividad _____

Descripción técnica _____

Actividad _____

Descripción técnica _____

b. Descripción técnica de las actividades desde cosecha a producto final

Actividad _____

Descripción técnica _____

Actividad _____

Descripción técnica _____

Actividad _____

Descripción técnica _____

5. MEDIDAS DE PROTECCION AMBIENTAL

Tipo de restricción _____

Medidas de protección _____

Tipo de restricción _____

Medidas de protección _____

Anexo 10

Descripción del proceso de producción para la obtención del musgo *Sphagnum magellanicum* prensado en el predio de José Iñiguez Jara

Para realizar una cosecha de manera sustentable se toma como referencia la información entregada por ABURTO (2007)¹, DIAZ *et al* (2005), JIMENEZ (2007)² y PARDO (2007).

Los principales pasos que se describirán a continuación son para obtener un producto seco y prensado luego de la cosecha de musgo.

Precosecha. Antes de cosechar, toda el área que se utilizará para extraer musgo debe ser cercada, para evitar el ingreso de animales, ya que pueden destruir los lugares por los cuales transitan.

Cosecha. La cosecha se debe realizar en parches o parcelas, las cuales tienen 20 m x 50 m, dando un área de 1.000 m², el parche que está siendo cosechado se delimita para diferenciarla del resto del predio. En 1 ha existen 10 parches de 1.000 m² los cuales se cosechan en forma alternada para que luego de cosechada una parcela se tenga el menor contacto con ella, como se muestra en la Figura 1.

¹ ABURTO, H. (2007). Presidente Asociación gremial de pequeños productores de musgo *sphagnum* de la Provincia de Llanquihue. Comunicación personal.

² JIMENEZ, P. (2007). Ingeniero Agrónomo de la empresa Surambiente y asesora de la Asociación gremial de productores de musgo. Comunicación Personal.

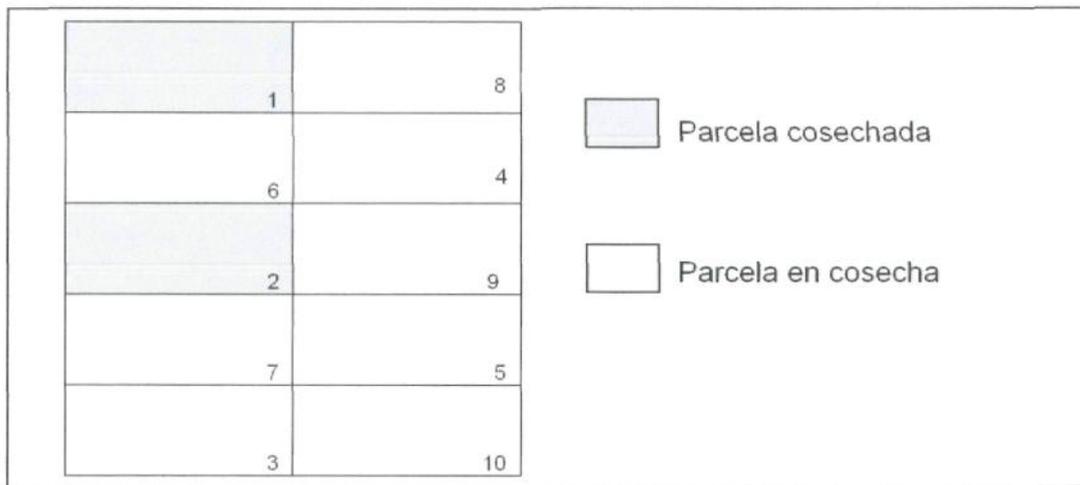


FIGURA 1 Forma de cosechar parcelas.

Después de delimitar el parche se debe limpiar gradualmente, entendiendo por esto, cortar los junquillos a la altura del musgo para facilitar la cosecha, remover especies distintas al musgo como chauras o helechos, esto es posible de realizar porque dentro de la flora de las turberas de Tortel ninguna especie presenta problemas de conservación y no hay un impedimento de tipo ecológico para explotar el musgo. La única especie con problemas de conservación en la turbera, aunque no exclusiva de ella, sería el líquen *Protosnea magellanica* Mont. que crece epífita sobre los cipreses muertos, los cuales no son tocados para la extracción del musgo (RAMIREZ, 2005).

Las partes vegetales que se obtenga después de la limpieza de un sector del parche, ya sean ramas, hojas, junquillo, entre otras, deben ser retiradas del pomponal ya que la descomposición del material vegetal impide la sobrevivencia del musgo.

A medida que se va limpiando un sector de la parcela se va cosechando, se hace en forma manual, en ningún caso usar maquinaria para la extracción, ya que esta promueve el drenaje del sitio y posterior secado del pomponal, como también genera áreas muy húmedas deteriorando el musgo.

Para que luego de la cosecha se propicie la regeneración del musgo, en Australia han demostrado que el restablecimiento es nulo si se deja el suelo desnudo, la recuperación es rápida si se retiene al menos un 30% de la cobertura del musgo. En Nueva Zelanda proponen dejar aproximadamente del 10% al 20% del musgo. Como criterio de manejo para el proyecto se considera una retención del 25%.

Se deben dejar círculos de 1 m de diámetro sin explotar, esparcidos en forma más o menos regular en la turbera explotada, para permitir una recolonización de las áreas desnudas por la cosecha (RAMIREZ, 2005). Para el proyecto, se dejarán sin cosechar cuadrados de 1 m² (1m x 1m), pudiendo ser reemplazados por montículos de musgo que pudieran existir, los cuales no se cosechan, ya que es musgo antiguo y no comercial.

Tomando como base las dos recomendaciones anteriores y aplicándolas al caso en estudio, de los 1.000 m² de una parcela se cosechan 750 m² y se retienen 250 m², esta superficie sin cosechar no debe concentrarse en un solo lugar sino que debe ser distribuida en toda la parcela y se hará en cuadrados de 1m².

Otra medida para facilitar la regeneración del musgo es hacer una extracción pequeña de musgo de los montículos o del área no cosechada para apisonarla en los lugares desnudos donde ya se cosechó comercialmente.

El musgo cosechando, se coloca en sacos de polipropileno de 60 cm de ancho por 92 cm de alto, los cuales tienen una capacidad aproximada de 35 kg musgo húmedo. Estos sacos son llevados a algún punto de la parcela, lo más cercano al camino, donde se juntan para su posterior traslado a la orilla del camino. Todo este movimiento de sacos dentro del pomponal se realiza en forma manual al igual que la cosecha y por las razones antes descritas.

Secado y limpieza. El musgo húmedo es trasladado a los tendales, construcciones utilizadas para su secado, la estructura es de madera, para sostener y tapar el musgo se usa malla y el techo es de plástico. Un saco de 35 kg es secado en 4 mt de tendal. La limpieza también se realiza en estas construcciones y se hace con el musgo aún húmedo en forma manual, quitando las impurezas que pueda tener como ramas, hojas, entre otras.

El tiempo que transcurre desde que el musgo es puesto en el tendal hasta que éste está seco depende de las condiciones climáticas, lo cual puede variar desde 4 días en verano hasta aproximadamente 15 días en otoño – invierno. El musgo debe darse vuelta y moverse en el tendal para su óptimo secado.

Prensado y envasado. Una vez seco es retirado del tendal y se ensaca, posteriormente es almacenado en una bodega. Según se requiera, se prensa en una máquina manual especialmente diseñada para cumplir esta labor. Para iniciar el proceso de prensado se pesa 1 kg de musgo seco, se introduce dentro de la prensa y manualmente se compacta, el producto obtenido es envasado en bolsas

plásticas de 35 cm x 45 cm, finalmente se incorpora la etiqueta. En la siguiente figura se esquematizan los pasos a seguir para llegar a obtener un producto listo para su comercialización.

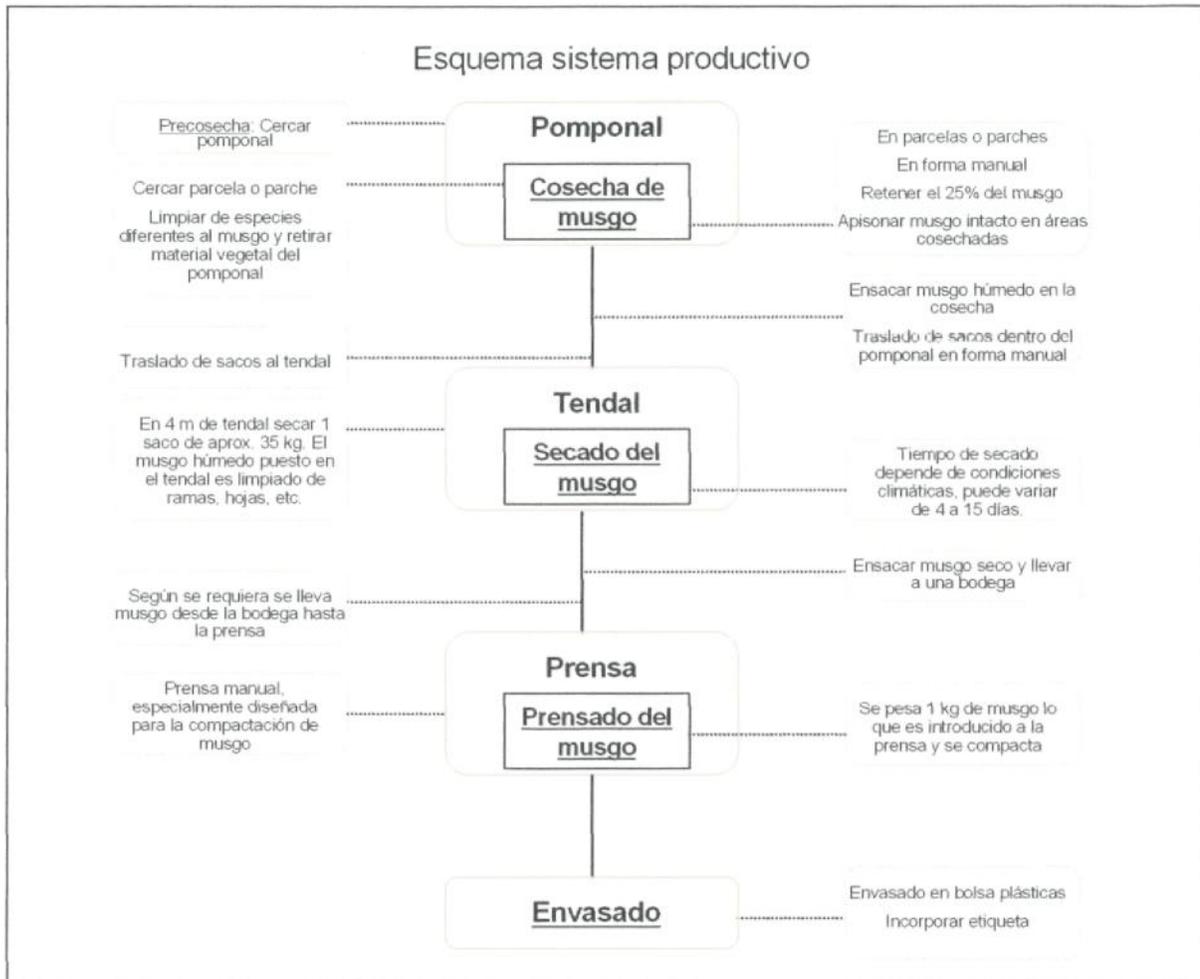


FIGURA 2 Esquema sistema productivo