

UNIVERSIDAD DE MAGALLANES  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESC. CS. Y TEC. EN REC AGRIC Y ACUIC.

“Factibilidad técnica para la cosecha sustentable de *Sphagnum magellanicum* a  
microescala”



Trabajo presentado para optar al título de: Ingeniero Agropecuario

Profesor Guía: Juan Marcos Henríquez Troncoso  
Autor: Fernando Patricio Capellán Zapata

PUNTA ARENAS – CHILE  
2009

## INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL RECURSO	2
2.1 Que son las turberas	2
2.2 Tipos de turba	4
2.3 Rol de las turberas en el ecosistema.	4
3. LOS TURBALES DE MAGALLANES	5
3.1 Superficie y distribución de los turbales en Magallanes.	5
3.2 Superficie de Turbales por tenencia de la tierra	7
3.3 Superficie de turbales por tipo de manejo	8
4. MARCO LEGAL	9
4.1 Código Minero.	9
4.2 Ley de bases del medio ambiente (Ley 19.300)	10
5. ¿ES POSIBLE UN MANEJO SUSTENTABLE DE TURBERAS?	11
5.1 Uso de la turba en Magallanes.	11
5.2 Extracción de turba con criterio sustentable.	12
5.3 Mercado de los pomponales.	13
6. DISCUSIÓN	16
7. LITERATURA CITADA	18

## INDICE CUADROS

Cuadro N°1: Superficie de turbales por Provincia y Comuna.	5
Cuadro N°2: Superficie de turbales por tenencia de la tierra	7
Cuadro N°3: Superficie de turbales por tipo de manejo	8

## INDICE FIGURAS

Figura N°1: Proceso de formación de turberas.	3
Figura N°2: Distribución de turbales en Magallanes	6

## INDICE DE FOTOS

Foto N°1: Cosecha de turba en Tierra del fuego	12
Foto N°2: Cosecha de turba superficial en Irlanda	13
Foto N°3: Fibra de <i>Sphagnum</i> a granel	14
Foto N°4: Secado artesanal de pompones en Chiloé (2008)	14
Foto N°5: Pomponales de <i>Sphagnum</i> , Tierra del fuego	15

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cinco años Magallanes ha experimentado un avance significativo en la valoración de las turberas, como un recurso susceptible de ser cosechado y en consecuencia un aporte al balance económico regional. En tal sentido el año 2005 se ejecuta el “Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes”, iniciativa desarrollada para cuantificar el recurso y proyectar su potencial en los mercados nacionales como internacionales.

El estudio antes señalado sienta las bases que permiten discriminar a partir de diferentes variables (ambientales, ecológicas y administrativas) cual es la superficie total susceptible de tener un manejo productivo y por otra parte entrega las nociones básicas de manejo de turberas con un criterio sustentable. Al utilizar el término sustentable se está aportando una variable de tipo temporal – productivo; en la cual el recurso manipulado bajo un determinado sistema de manejo, tiene la posibilidad de recuperarse sustancialmente. Esta posición se contrapone a la visión histórica que se tenía de la extracción de turba, en la cual se daba por sentado que una vez ejecutada la cosecha las posibilidades de recuperar la turbera no tenían viabilidad.

Países como Finlandia y Canadá desarrollaron las primeras técnicas de recuperación de turberas con buenos resultados en el tiempo, lo cual a posibilitado que sus turberas cuenten en la actualidad con técnicas extractivas que permiten el desarrollo productivo del recurso basados en un manejo que minimiza el impacto ecosistémico permitiendo su posterior recuperación en el tiempo.

La Región de Magallanes cuenta con una enorme superficie de turberas, la cual fue estimada en poco más de 2.270.000 ha, abarcando un 17% del territorio regional, si se considera que la superficie de uso productivo total para la región la constituyen 406.852 ha (18 % de la superficie total de turberas), existe un potencial de uso abundante en el tiempo y que a la vez permite mantener bajo protección más del 65% de la superficie regional del recurso.

La extracción de turba en Magallanes se ha desarrollado industrialmente por poco más de quince años y en términos de superficie no sobrepasa el 0,003% de la superficie utilizable, por lo tanto se encuentra en pleno crecimiento y con un amplio horizonte de desarrollo.

Más allá del potencial que ofrece el recurso para ser producido industrialmente bajo el marco regulatorio del Código minero y la ley de bases, existen pequeños productores campesinos o propietarios rurales que poseen turberas en sus predios los cuales podrían verse beneficiados con la extracción de pompones de turba en una escala de bajo impacto y aportando una nueva fuente de ingresos al manejo tradicional de los predios.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL RECURSO

Para conceptualizar y enmarcar los contenidos que se abordaran en esta revisión, es básico conocer someramente las características del recurso ya que los términos utilizados comúnmente se confunden Ej. turbera de turba. Por otra parte permite aclarar los conceptos básicos que definen un producto de otro Ej. turba de pomponal y finalmente dimensionar su función ecosistémica.

### **Que son las turberas**

Las turberas se formaron posterior al retroceso de los glaciares, en depresiones o concavidades de relieve generadas por los hielos; el basamento de roca o la acumulación de arcillas permiten que el agua no percole y ésta es la condición que permite la sedimentación de materia orgánica y que la capa superior viva pueda seguir creciendo producto de la estabilidad del nivel freático de la turbera. Este balance hídrico permite la estabilidad no solo de la turbera, además, permite la formación de ecosistemas que se desarrollan en torno a las turberas. (Figura 1).

Las turberas se forman a partir de materia orgánica en descomposición, con la particularidad de que la materia vegetal viva se produce a mayor velocidad respecto de la que se descompone; en consecuencia se van sedimentando capas de materia orgánica que en un ambiente saturado de agua, con falta de oxígeno y en periodos prolongados de tiempo (miles de años) se transforman en sedimentos fosilizados. Por lo tanto las turberas poseen en su perfil un patrón que describe el siguiente orden: Capa superior viva, capa secundaria en descomposición y capa fosilizada.

La turba está compuesta, tanto por los restos de plantas como por partículas de humus. Desde el punto de vista físico-químico es un sistema formado por multicomponentes polifracccionados semicoloidales, altamente molecular, con algunas características de polielectrolitos y mucha heterogeneidad micromosaica (Lishtvan & Korof, 1975). El término turba debe ser entendido como un sedimento natural de tipo fotógeno, poroso, no consolidado, constituido por materia orgánica parcialmente descompuesta, acumulado en un ambiente saturado de agua. El concepto turbera se asigna a un depósito de turba con un espesor de, al menos, 30 cm. (Hauser, 1996).

Una turbera es considerada un depósito geológico si su espesor del perfil es mayor a 30 cm. El material es considerado como turba si su contenido de cenizas es menor que 40% (en algunos países 20%) (VAPO OY, 1996)

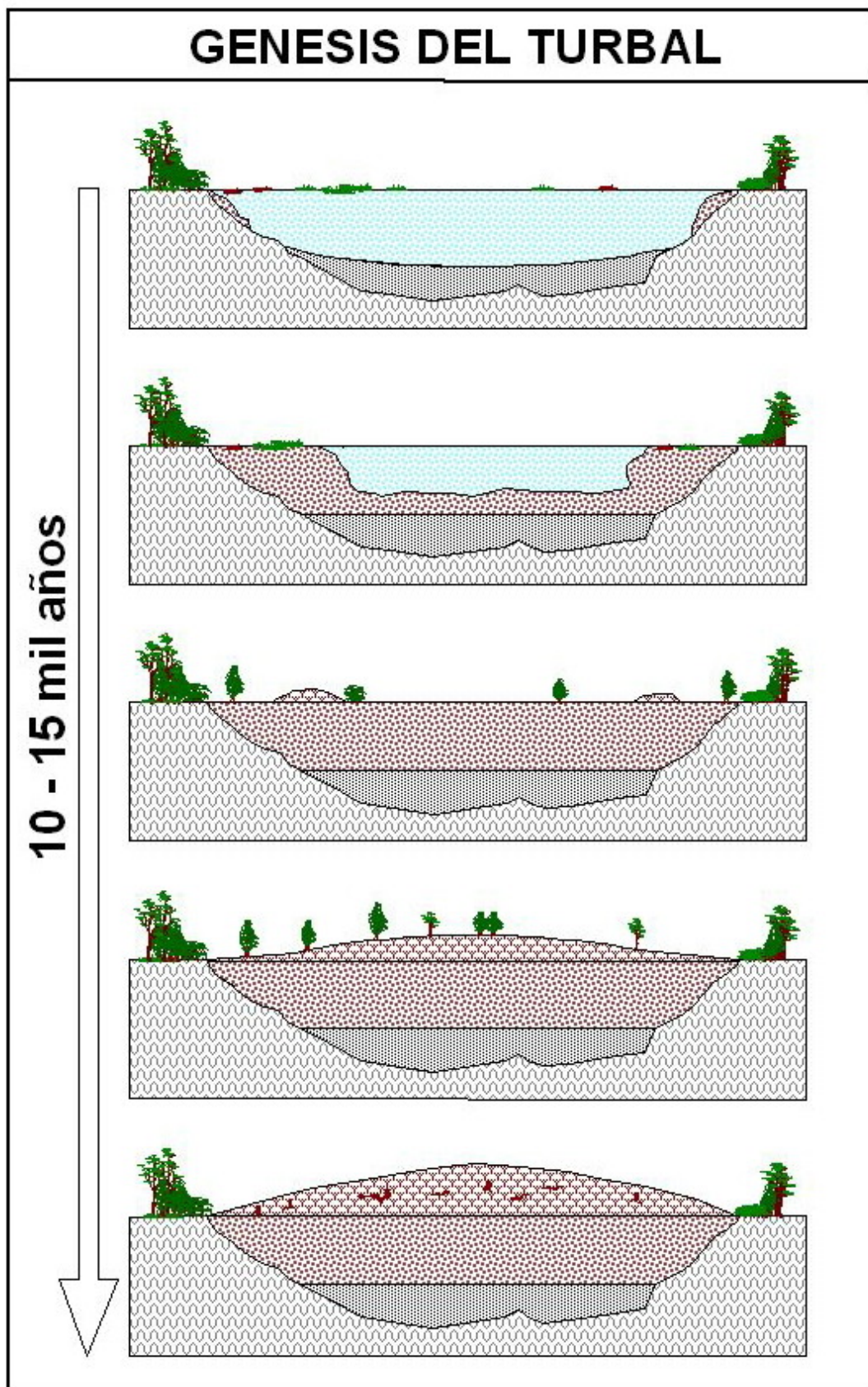


Figura N°1: **Proceso de formación de turberas.**

Fuente: Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes (2005)

## **Tipos de turba**

La turba corresponde a la materia vegetal en descomposición y puede ser clasificada en dos grandes tipos: turba roja y turba negra, diferenciación que se genera a partir del grado de descomposición de la materia orgánica en la turbera. La turba roja corresponde a sedimentos con un bajo nivel de descomposición, los cuales aun conservan estructuras y propiedades vegetales; según la clasificación de Von Post (para la determinación de horizontes de turba) entre el H1 y H6 la turba puede ser considerada roja por su bajo grado de descomposición. La turba negra en cambio ha perdido las estructuras vegetales y el grado de humificación de la materia no permite diferenciar la materia orgánica original; dentro de la escala de Von Post los horizontes en los cuales se sitúa la turba negra van desde el H7 al H10. Cuando los sedimentos se encuentran en H9 o H10 la materia se encuentra fosilizada, lo cual la convierte en un producto de gran valor energético.

## **Rol de las turberas en el ecosistema.**

Las turberas cumplen la función crítica de regular el balance hídrico de las cuencas en las cuales se desarrollan, para que este proceso se cumpla hay ciertos elementos que deben estar presentes como por ejemplo: condiciones de topográficas y de relieve que propicien el establecimiento de musgos y por otro lado acumulación de agua en grandes cantidades. Las turberas pueden estar asociadas a bosques, praderas, suelos desnudos, zonas anegadas etc. y en todos los casos presentan un obturado por barreras naturales que permiten mantener el balance hídrico.

En turberas elevadas la parte superior funciona como una verdadera esponja o como la mecha de una vela absorbiendo los excesos de humedad, previniendo grandes escorrentías en épocas de lluvia y aportando aguas del propio reservorio en tiempos de déficit de precipitaciones, mientras que los niveles inferiores, más densos y humificados funcionan como base de la acumulación de agua libre. Las turberas elevadas de *Sphagnum* son consideradas habitats clímax en una sucesión hídrica (hidrosere) desde comunidades lacustres costeras de agua abierta a turberas alcalinas y finalmente a turberas elevadas ácidas (IPCC, 2002).

Para el caso de Magallanes las turberas se encuentran fuertemente asociadas a ecotonos de bosque y en menor proporción a praderas (tierra del fuego), su rango de distribución en función de la altura va desde el borde costero hasta cotas sobre los 450 m.s.n.m, por lo tanto la influencia que ejerce sobre la cuenca y las formaciones vegetacionales resulta de gran importancia. Este dato es clave a la hora de planificar o desarrollar actividades extractivas, ya que se debe tener en cuenta cual es el efecto tendrá el desagüe de la turbera en las comunidades aledañas a un determinado proyecto y en consecuencia de que modo la actividad productiva puede mitigar los efectos colaterales que inevitablemente se han ido generando en las explotaciones realizadas en Magallanes.

Las turberas poseen balances positivos en la acumulación de CO<sub>2</sub>. Su máximo desarrollo disminuye la acumulación de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, reduciendo el efecto invernadero con la consecuente disminución de la temperatura media global (Arroyo, M .et al 1996).

## LOS TURBALES DE MAGALLANES

### Superficie y distribución de los turbales en Magallanes.

La distribución de los turbales en la región de Magallanes abarca sus cuatro Provincias y la concentración porcentual de turberas se expresa de la siguiente manera: Última Esperanza (54%), Magallanes (24%), Antártica chilena (17%) y Tierra del Fuego (5%) respectivamente. La superficie total estimada de turbales para la región se estima en 2.270.126 has. (Cuadro N°1)

COMUNA	SUPERFICIE (ha)	TOTAL (ha)
TORRES DEL PAYNE	688	<b>1.233.995</b>
NATALES	1.233.307	
<b>ULTIMA ESPERANZA</b>	<b>1.233.995</b>	
RIO VERDE	74.657	<b>545.335</b>
PUNTA ARENAS	470.678	
<b>MAGALLANES</b>	<b>545.335</b>	
PORVENIR	691	<b>94.629</b>
TIMAUKEL	93.938	
<b>TIERRA DEL FUEGO</b>	<b>94.629</b>	
NAVARINO	396.167	<b>396.167</b>
<b>ANTARTICA</b>	<b>396.167</b>	
<b>T O T A L</b>		<b>2.270.126</b>

Cuadro N°1: **Superficie de turbales por Provincia y Comuna.**

Fuente: Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes. (2005)

La distribución se ve fuertemente condicionada por las gradientes pluviométricas, por lo tanto la intrincada red de archipiélagos que se encuentra expuesta a los frentes provenientes del Océano Pacífico es propicia para el desarrollo de turberas. Esta condición se manifiesta claramente en la Figura N°2 donde es posible apreciar que la concentración de turbales se encuentran en la vertiente Occidental y Sur respectivamente. La gradiente pluviométrica se reduce a medida que se interna en las tierras continentales, por consiguiente la ocurrencia de turbales en mucho menor y se manifiestan como humedales de tipo vega o humedales no turbosos en Comunas como: Laguna Blanca, San Gregorio, Primavera y Porvenir en las cuales los humedales tienden a formarse producto de la escorrentía de aguas proveniente de laderas y deshielos invernales. La composición florística de las comunidades que conforman estos humedales no turbosos son claramente diferenciables y en su conformación no poseen Sphagnum.

Tierra del fuego presenta la particularidad de poseer turberas en ecotonos de pradera, lo cual la diferencia de las demás Provincias en las cuales casi la totalidad de las turberas se encuentran asociadas a ecotonos de bosque.



### Superficie de Turbales por tenencia de la tierra

Resulta de gran importancia conocer de que manera se distribuyen las turberas a partir de la tenencia de la tierra, ya que es una variable que puede condicionar de manera significativa el desarrollo de actividades productivas en torno al recurso. En la siguiente clasificación (Cuadro N°2) se ha segregado a partir de tres criterios: Privados, SNASPE y Fiscales (en tenencia de Bienes nacionales o instituciones públicas).

COMUNA	PRIVADOS	SNASPE	FISCO	TOTAL (ha)
NATALES	41.051	1.180.905	11.351	<b>1.233.995</b>
TORRES DEL PAINE	676	12	0	
<b>ULTIMA ESPERANZA</b>	<b>41.727</b>	<b>1.180.917</b>	<b>11.351</b>	
PUNTA ARENAS	112.211	355.768	2.699	<b>545.335</b>
RIO VERDE	74.296	0	361	
<b>MAGALLANES</b>	<b>186.507</b>	<b>355.768</b>	<b>3.060</b>	
PORVENIR	254	0	437	<b>94.629</b>
TIMAUKEL	61.600	30.773	1.565	
<b>TIERRA DEL FUEGO</b>	<b>61.854</b>	<b>30.773</b>	<b>2.002</b>	
NAVARINO	67.533	328.634	0	<b>396.167</b>
<b>ANTARTICA</b>	<b>67.533</b>	<b>328.634</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>357.615</b>	<b>1.896.092</b>	<b>16.413</b>	<b>2.270.126</b>

Cuadro N°2: **Superficie de turbales por tenencia de la tierra.**

Fuente: Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes (2005)

La mayor proporción de la superficie de turberas de la Región, 1.896.092 hectáreas (83 %) se encuentra en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE), y su distribución provincial es la siguiente:

- Ultima Esperanza (62 %)
- Magallanes (19 %)
- Tierra del Fuego ( 2%)
- Antártica (17 %)

El hecho de tener una alta concentración de turberas en el sistema de Áreas Silvestres protegidas por el Estado (SNASPE), permite aventurar la posibilidad de contar con una vasta superficie del recurso a nivel temporal ya que la condición de preservación y conservación de ambientes excluye estas superficies de ser concesionadas para exploración o explotación según sea. En el caso de aquellos turbales que se encuentran en posesión privada o en predios fiscales, existe la posibilidad de pedir una manifestación minera para la exploración o explotación de turba o material fósil, siguiendo los conductos regulares que otorga el marco legal vigente para la utilización de yacimientos.

### Superficie de turbales por tipo de manejo

Los turbales pueden ofrecer variados beneficios en términos económicos, sociales o patrimoniales, a partir de la información que se desprende del cuadro anterior la mayor superficie de turbales se encuentra en áreas silvestres protegidas y en ella se incluyen como dato estadístico un porcentaje de turberas sin información con la cual se obtienen la superficie total de turberas de preservación (1.896.092 has.). A partir de una zonificación que discrimina entre diversas variables como: pendiente, altitud, exposición y distancia con respecto a vías de acceso (entre otros) se desprende una segunda clasificación que corresponde a los turbales con potencial productivo. (Cuadro N°3)

COMUNA	PRODUCCION	SNASPE	S / INF	TOTAL (ha)
TORRES DEL PAYNE	0	12	676	1.233.995
NATALES	102.914	916.189	214.204	
<b>ULTIMA ESPERANZA</b>	<b>102.914</b>	<b>916.201</b>	<b>214.880</b>	
RIO VERDE	64.694	9.963	0	545.335
PUNTA ARENAS	149.682	144.954	176.042	
<b>MAGALLANES</b>	<b>214.376</b>	<b>154.917</b>	<b>176.042</b>	
PORVENIR	177	514	0	94.629
TIMAUKEL	39.416	54.522	0	
<b>TIERRA DEL FUEGO</b>	<b>39.593</b>	<b>55.036</b>	<b>0</b>	
NAVARINO	49.969	346.198	0	396.167
<b>ANTARTICA</b>	<b>49.969</b>	<b>346.198</b>	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>406.852</b>	<b>1.472.352</b>	<b>390.922</b>	<b>2.270.126</b>

Cuadro N°3: Superficie de turbales por tipo de manejo.

Fuente: Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes (2005)

Las superficie de turberas clasificadas como de Producción corresponden a aquellas susceptibles de ser explotadas y su porcentaje asciende a un 18% del total regional, una cifra que es bastante conservadora pero de gran magnitud (406.852 has). Si se considera que la tasa de extracción anual de turba en Magallanes no sobrepasa las 4,2 has anuales, las posibilidades de extracción en la superficie propuesta permite planificar y contar con un volumen de recurso para muchas décadas sin agotar el recurso.

La turba es considerada un recurso concesible no metálico, esto se debe a que el producto se encuentra en el subsuelo, compuesto por materia inerte en descomposición y el cual se considera una sustancia fósil concesible, de acuerdo a la ley N° 18.248, Artículo 5°. Al poseer esta condición las turberas, la explotación de ellas pasa a ser regularizada según el Código minero, por lo tanto se requiere de un pedimento minero que permita inscribir una concesión de explotación para la cosecha del producto. Sin embargo en la actualidad la explotación de turba pudiera no requerir de la autorización del estado, siendo solo necesario el acuerdo entre el interesado y el propietario del terreno para realizar la extracción, (Casper y Hauser, 2000).

## MARCO LEGAL

El marco legal que regula la explotación de turba en Chile es el Código minero (Ley 18.248) en primera instancia, y la Ley de Bases del medio ambiente (Ley 19.300), a continuación se extractará los artículos e incisos más relevantes de dichas leyes por separado, para clarificar bajo que consideraciones operan las normas que regulan la extracción de turba.

### Código Minero.

La ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras establece que: “son concesibles, y respecto de ellas cualquier interesado podrá constituir concesión minera, todas las sustancias minerales metálicas y no metálicas y, en general toda sustancia fósil...” (Art.3)

La concesión minera, es el título jurídico en virtud del cual el Estado le entrega al titular o concesionario minero, mediante los Tribunales Ordinarios de Justicia, el derecho a explorar o explotar en forma exclusiva, las sustancias concesibles que se encuentran en el subsuelo de una superficie territorial determinada. La concesión minera es un derecho distinto e independiente del predio superficial en cuyas entrañas se encuentra el yacimiento. Pueden coexistir el propietario superficial (Particular o Estado) y el concesionario minero, con el derecho a explorar o a explotar el subsuelo del mismo terreno.

Respecto a las restricciones que pueden ser aplicables al resguardo de las funciones ambientales de los turbales y negociación de exigencia de condicionantes a la actividad extractiva de turba, el código de minería en el artículo 17, en los numerales 1° al 5° se reserva otorgar el permiso para la ejecución de labores mineras, al Presidente de la República, con reconocimiento del Ministerio de Minería, al Intendente Regional, al Gobernador Provincial, al Ministerio de Minería, al Ministerio de Defensa y/o a la Dirección de Fronteras y Límites, cuando se trate, según sea el caso de labores a ejecutar en lugares declarados de interés histórico o turístico, áreas del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas, en sitios al interior o aledaños a ciudades o centros poblados donde el interesado no tenga propiedad, en zonas o recintos militares y sitios aledaños a menos de quinientos metros de ellos y/o en zonas declaradas fronterizas.

Como podemos desprender de los párrafos anteriores, la propiedad del suelo o predio en el cual se encuentra la turba, no es un elemento constitutivo de propiedad sobre el recurso; por lo tanto la tenencia de la tierra sobre superficies con turberas solo permitiría extraer la superficie del turbal o mejor dicho la cubierta viva del turbal en la cual se encuentran los pomponales de Sphagnum. Todo ello dentro de un marco hipotético, ya que la ley de bases del medio ambiente otorga otras cláusulas o restricciones que deben cumplirse para no estar sujeto a la normativa.

### **Ley de bases del medio ambiente (Ley 19.300)**

La Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente, y con ella la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), representan el único instrumento de gestión ambiental e institución normativa relativa a las actividades productivas, para la regulación de la actividad en torno a los turbales y extracción de turba. A continuación se destacan los puntos más importantes que atañen a esta ley con el recurso turba y cuales son los alcances para desarrollar la actividad.

El artículo 10 establece: “Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA), son los siguientes:

i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como también la extracción industrial de áridos, *turba* o greda.”

El reglamento del SEIA (Art. 3 letra a.2), señala que deberán someterse al sistema los proyectos de:

“Drenaje y desecación de cuerpos naturales de agua tales como lagos, lagunas, pantanos, marismas, *turberas*, vegas, albuferas, humedales o bofedales, exceptuándose los identificados en los incisos anteriores, cuya superficie de terreno a recuperar y/o afectar sea superior a diez hectáreas (10 has.) tratándose de las regiones I a IV; o a 20 hectáreas (20 has), tratándose de las regiones V a VII, incluida la región Metropolitana; o treinta hectáreas (30 has.), tratándose de las regiones VIII a XII.”

Por otra parte el Reglamento del Sistema de evaluación de impacto ambiental, en su Artículo 3, letra i.3, señala lo siguiente:

“Si la extracción de turba es igual o superior a cien toneladas mensuales (100 t/mes), en base húmeda, o a mil toneladas (1.000 t) totales, en base húmeda de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad deberá someterse al SEIA.

En consecuencia, de cumplirse los niveles básicos señalados anteriormente para la explotación de la turba, se debe obtener una calificación ambiental favorable por parte de la autoridad competente (CONAMA), el cual es un requisito previo a la obtención de la autorización por parte del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), organismo que regula y canaliza las actividades mineras.

La normativa legal es bastante precisa en señalar que las actividades que implican drenaje o desecación de cualquier tipo de humedal ingresan al SEIA, lo cual es un requisito básico en la explotación de turba en Magallanes. Por otra parte indica los tonelajes mínimos a partir de los cuales el productor debe ingresar al Sistema de evaluación, pero no hace referencia respecto de volúmenes de extracción inferiores a los señalados en la normativa.

## ¿ES POSIBLE UN MANEJO SUSTENTABLE DE TURBERAS?

Para responder esta pregunta se debe tener claro en primera instancia que es el desarrollo sustentable o sostenible, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU concluyó que “*debían satisfacerse las necesidades del presente sin por ello comprometer la capacidad de las generaciones futuras a la satisfacción de sus propias necesidades*”. La cita puede ser escueta pero rescata los tres conceptos básicos en los cuales se funda: social, económico y temporal.

La sustentabilidad de un recurso esta dado por el beneficio social y económico que puede entregar un recurso a lo largo del tiempo, sin agotar su productividad y mitigando los factores colaterales que las operaciones productivas ejercen sobre los recursos que son explotados.

Para el caso de las turberas países como Canadá y Finlandia desarrollaron en la década de los setenta las primeras experiencias tendientes a crear un balance más armónico y positivo de las operaciones extractivas y por otro lado asegurar en el tiempo la permanencia del recurso sin agotarlo. En otro orden se realizaron ensayos tendientes a restaurar turberas explotadas en décadas anteriores con resultados favorables, lo cual indica que la extracción podía realizarse bajo criterios conservacionistas que permitirían desarrollar la actividad en el tiempo sin comprometer el rol ecosistémico de las turberas y sin disminuir sus niveles de producción.

El principal impacto que afecta al ecosistema turbera, generado por la cosecha, esta sobre *el sustrato* de turba producto de su remoción y extracción, y el efecto *sobre el nivel freático* de esta. Para la explotación industrial de depósitos de turba es necesario bajar nivel freático del agua, lo que se consigue por medio de la excavación de zanjas de drenaje que desembocan en canales colectores donde se escurre por gravedad a terrenos más bajos o pozas de los cuales se extrae por bombeo (Pisano, 1983).

### **Uso de la turba en Magallanes.**

El uso de la turba a nivel regional es de larda data, ya que los colonos procedentes de Europa tenían la experiencia y conocimientos respecto de los usos que posee turba, pero las tasas de extracción eran mínimas y se concentraban principalmente en la cosecha de la capa superior del turbal (pomponal) para uso hortícola. Al existir madera y carbón en abundancia (hasta la fecha), no se desarrollaron actividades extractivas tendientes a satisfacer la demanda energética a diferencia de las Islas Falkland, donde en la actualidad la turba se utiliza como combustible para consumo domiciliario.

En décadas recientes (a partir de los 80), comienzan las primeras actividades extractivas a gran escala centrandose en las turberas cercanas a Punta Arenas específicamente camino al Andino frente a la planta de aguas Magallanes, en dicho lugar se pueden observar las zanjas que han quedado producto de la cosecha realizada. La extracción de turba poco a poco empezó a extenderse a sectores como por ejemplo: Parrillar y San Juan.

En la actualidad se encuentran en operaciones tres explotaciones productivas a saber: turbera del sector Rubens, Concesión Grassia en el sector del Río San Juan y por ultimo las turberas de Cameron en Tierra del fuego (Foto N°1)



Foto N°1: Cosecha de turba en Tierra del fuego.

Fuente: Autor.

### **Extracción de turba con criterio sustentable.**

Experiencias de cosecha de turba con criterio sustentable se están desarrollando en los países industrializados y principalmente en aquellos con tradición centenaria en la extracción de turba (Canadá, Irlanda y Finlandia entre otros).

El proceso se lleva a cabo mecanizadamente, en grandes superficies y consiste en la extracción de la capa superior del turbal, dichas faenas se desarrollan en temporada invernal aprovechando que las turberas se congelan y soportan sin problemas los equipos de cosecha. De esta manera se evitan las zanjas que son el principal factor que determina la recuperación de los turbales post cosecha, bajo éste modelo productivo es posible llevar a cabo rotaciones de cosecha en el tiempo, ya que se extrae del orden de 10 a 20 cm. de la capa superior del turbal (Foto N°2) la

que posteriormente se vuelve a saturar de agua en forma natural propiciando las condiciones para que el *Sphagnum* colonice nuevamente las áreas cosechadas al cabo de unos años.



Foto N°2: **Cosecha de turba superficial en Irlanda**

Fuente: Line Rochefort & Francois Quinty (2007)

El proceso de recuperación de turberas con cubierta vegetal a niveles aceptables de estabilidad eco sistémicas se denomina “Restauración” y puede desarrollarse a partir de inundación, en la cual por condiciones naturales el turbal se vuelve a repoblar o también por la incorporación de musgo *Sphagnum* sobre la cubierta cosechada para acelerar el establecimiento del musgo sobre a superficie cosechada.

### **Mercado de los pomponales.**

Los pompones de turba corresponden a las estructuras globosas que forma el musgo *Sphagnum* sobre la cubierta de la turbera, lo cual corresponde a la estructura superficial viva del turbal y que en los últimos años ha visto incrementado ostensiblemente sus precios en los mercados internacionales. Nueva Zelanda es el país que domina este mercado como comprador, para manufactura de absorbentes naturales a partir las “fibras o mechas” que conforman la estructura del *Sphagnum* y por otro lado como sustrato básico para bulbos y otros usos en horticultura. Las fibras se valorizan a partir del largo, alcanzando su mejor precio en las fibras de más de 15 cm. de longitud (Foto N°3)



Foto N°3: **Fibra de *Sphagnum* a granel**

Fuente: Guillermo Délano 2008. UST, expositor.

Magallanes posee pomponales de *Sphagnum* en cantidades abundantes y a distancias muy cercanas de vías de acceso o de conexión a centros urbanos, lo cual es la base para proponer una alternativa productiva que sea viable ya sea por su potencial económico como por la sustentabilidad de la actividad debido a los volúmenes de recurso a los cuales se puede acceder. A nivel nacional los productores de turba en Chiloé, son los únicos que se encuentran desarrollando la cosecha artesanal de pompones con excelentes resultados, considerando que sus cosechas son artesanales (a mano) y con secado al aire libre (Foto N°4).



Foto N°4: Secado artesanal de pompones en Chiloé (2008)

Fuente: Guillermo Délano 2008. UST, expositor.

En Magallanes los pomponales son posibles de encontrar en la casi totalidad de formaciones de turberas, pero son en los ecotonos de bosque donde se manifiestan de manera más abundante y concentrada que hacia el interior de los turbales, donde la estructura superficial tiende a ser más plana y con pomponales dispersos aleatoriamente en la turbera.

Al observar la foto N°5 se puede tener una apreciación general de los pompones y la concentración que ofrecen cuando se desarrollan a orilla de los bosques, principalmente en claros al interior de grandes masas boscosas formando pequeñas islas de turberas.



Foto N°5: **Pomponales de Sphagnum, Tierra del fuego**

Fuente: Autor

Esta condición de encontrar mayor cantidad de pomponales en ecotonos de bosque ofrece una oportunidad de cosecha a partir de la utilización de la gran red caminera existente a partir de las explotaciones forestales realizadas a lo largo de la región, pero es posible concentrar dichas áreas de extracción en sectores como Seno Obstrucción, sector San Lucas y Monte Alto en la provincia de Última Esperanza. Península de Brunswick y Seno Skyring en la Provincia de Magallanes. Predios del Sur Oeste de Tierra del Fuego (desde Cameron hasta Puerto Arturo), y predios del centro sur de la Isla (Puesto del medio, Lago Lynch, Lago Blanco y Vicuña).

Las condiciones actuales permitirían que pequeños propietarios vean diversificada sus alternativas económicas a partir de la cosecha de pompones de Sphagnum, a partir de las áreas disponibles a orillas de camino.

## DISCUSIÓN

La utilización de la turba a nivel mundial es una práctica que en países como Irlanda llevan trescientos años (300) de ejercicio en cosechas a gran escala, por lo tanto en la actualidad los países productores del hemisferio norte han visto mermadas y degradadas grandes superficies de turberas que en muchos casos no podrán ser restauradas al mediano plazo. En consecuencia se han visto forzados a mantener sus niveles de producción y a la vez adquirir turba en los mercados internacionales a países productores que recién en las últimas décadas han ingresado al mercado de la turba. Esta coyuntura permite que a futuro grandes países productores pongan sus ojos en territorios como Magallanes para satisfacer su demanda de productos, accediendo legalmente a la utilización de nuestros recursos de acuerdo al marco legal vigente y por ende ejerciendo un control de los recursos con la posibilidad cierta de marginar a los productores locales, hecho que se ha comprobado en otras actividades mineras como el Cobre y la Pesca. Por lo tanto es de gran importancia una estrategia gubernamental tendiente a asegurar el patrimonio y fomentar la industria del recurso a nivel interno para satisfacer los mercados internacionales.

Las estadísticas indican que Magallanes posee una superficie superior a las 400.000 has. de turberas de producción a partir de la zonificación realizada en el Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes, dicha cifra corresponde al 18% del total de superficie de turberas de la región, en consecuencia su potencial de uso a nivel industrial puede alcanzar niveles insospechados considerando que Magallanes en la actualidad oferta volúmenes discretos a comparación del potencial disponible (solo un 0,003%)

El marco legal vigente permite un desarrollo de la actividad productiva, pero se enfoca principalmente a proyectos que eventualmente son de gran impacto por los volúmenes involucrados al diseñar los proyectos. Tenemos por tanto que si la extracción de turba es igual o superior a cien toneladas mensuales (100 t/mes), en base húmeda, o a mil toneladas (1.000 t) totales, en base húmeda de material removido durante la vida útil del proyecto éstos ingresan al SEIA. La misma suerte corren aquellos proyectos que impliquen la abertura de zanjas y drenajes sobre una superficie de 30 has. o más desde la VIII a la XII Región.

La apertura del mercado de pomponales de sphagnum es una posibilidad de negocio que se puede llevar a cabo de manera sustentable y armónica con los ecosistemas de turbera, ya que técnicamente este producto no requiere de sistemas de drenaje para la extracción de material vivo o pompón desde los bordes de las turberas. Otro detalle significativo es que si los volúmenes a extraer se encuentran bajo los requerimientos de la normativa no se requiere ingresar al SEIA y por otra parte al no haber extracción de material del subsuelo (turba) se excluye del Código minero como actividad extractiva de un yacimiento de sustancias fósiles.

A partir de estas consideraciones Magallanes podría desarrollar la cosecha de pomponales como una actividad productiva alternativa a las que tradicionalmente se desarrollan en el sector rural como la ganadería y explotación forestal, ya que no interfiere en dichas labores y por otra parte se estaría haciendo el uso racional para un recurso que hasta la fecha muchos propietarios ven como superficies sin valor.

Técnicamente la viabilidad de este tipo de cosecha se ve favorecida en el mínimo impacto y su bajo grado de tecnificación ya que es una labor que requiere ser ejecutada de forma artesanal, basándose en las actuales experiencias desarrolladas en Chiloé. Por otra parte este tipo de cosecha permite que la turbera se regenere de forma natural, ya que los pompones se encuentran distanciados y rodeados de *Sphagnum* con lo cual el repoblamiento de musgo es viable a diferencia de las explotaciones o cosechas a partir de extracción de grandes superficies en las cuales se debiera contar con planes de restauración.

Esta oportunidad de mercado entregaría beneficios a: pequeños agricultores, propietarios de estancias, incorporaría nueva mano de obra al sector rural, podría dar continuidad a las labores en época invernal y podría transformarse en una actividad lucrativa a microescala. Más allá de las implicancias sociales para el sector rural, que verían valorizados terrenos de uso marginal, esta la variable económica de incorporar otra actividad productiva que genere nuevos ingresos al predio y absorba mano de obra ociosa que tendría una nueva alternativa de trabajo.

Como se ha mencionado anteriormente la utilización de la red vial rural existente permite acopiar y dar salida a los productos sin invertir en conectividad para subsanar dicha variable, por otra parte el recurso se encuentra disponible y en volúmenes considerables cerca de centros urbanos lo cual facilita el envío de productos a través de contenedores a los mercados nacionales ó extranjeros según sea el caso. Sería conveniente contar con un centro de acopio que aglutine a los productores y transforme la actividad en un negocio formal que permita acceder a mercados con regularidad y un tonelaje que haga factible mantener la actividad en el tiempo.

## LITERATURA CITADA

ARROYO, M., C. DONOSO, R. MÚRUA, E. PISANO, R. SCHLATTER & I. SEREY, 1996. Hacia un proyecto forestal ecológicamente sustentable. Conceptos, análisis y recomendaciones. Protegiendo la biodiversidad y los procesos ecosistémicos en el proyecto Río Cónдор – Tierra del Fuego. Universidad de Chile – DID

CASPERS, G. & A. HAUSER. 2000. Estudio de turberas altas (“Pomponales” raised bogs) en la XII Región de Chile. Cooperación Técnica Chileno – Alemana, Sernageomin – Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales. Informe Técnico, Hannover.

IPCC. 2002. Irish Peat Conservation Council. Bogs around the World. Publicado en línea en sitio [www.ipcc.ie](http://www.ipcc.ie)., visitado en Enero-2002

HAUSER, A. 1996. Los depósitos de turba en Chile y sus perspectivas de utilización. Revista Geológica de Chile, Vol.23, N° 2, p. 217-229

LISHTVAN, I. I. & N.T. KOROF, 1975. Osnovnye svoistva torfa i metody ikh opredeleniya. Nauka i tehnika. Minsk. 318 p. (In: BOTCH, M.S. and V.V. MASIG, 1983).

PISANO, E. 1983. Informe pericial Turba y Turbales: Naturaleza química, física y condiciones fósiles. Instituto de la Patagonia, Sección Botánica.

RUIZ Y DOBERTI LTDA. Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes (2005)

VAPO OY LTD. 1996. Viability Study of using Punta Arenas and Tierra del Fuego Peat Resources for Energy and Horticultural Purposes. Prepared for ENAP by VAPO OY, Jyväskylä, Finland.

UNIVERSIDAD DE  
MAGALLANES  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESC. CS. Y TEC. EN REC  
AGROPECUARIAS



“Factibilidad técnica para la cosecha  
sustentable de *Sphagnum magellanicum* a  
microescala”

Trabajo presentado para optar al título  
de: Ingeniero Agropecuario

Profesor Guía: Juan Marcos  
Henríquez Troncoso

Autor: Fernando Patricio Capellán  
Zapata

Marzo de 2008

# INTRODUCCIÓN

- Catastro
- Uso sustentable
- Experiencias internacionales
- Propuesta de cosecha

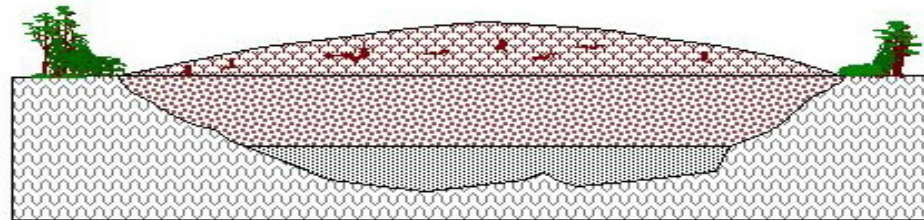
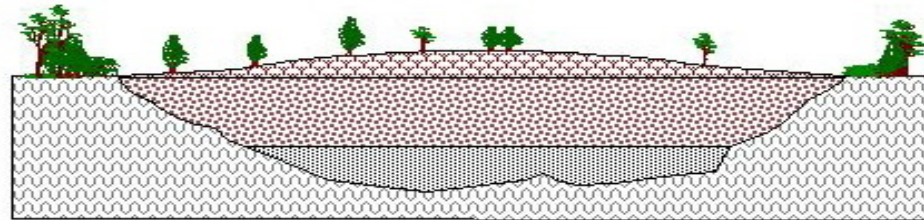
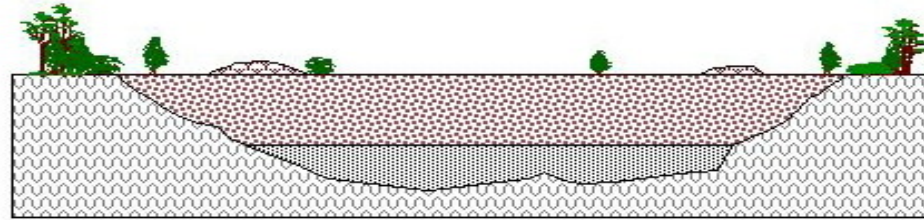
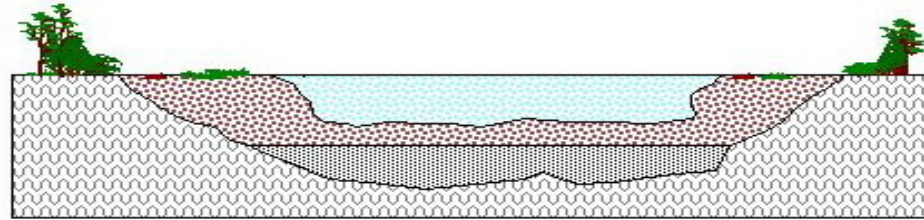
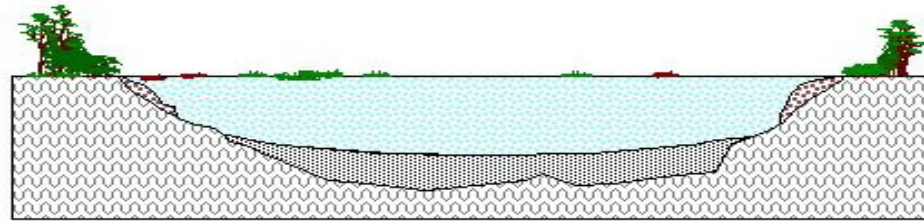
## Descripción del recurso

¿Qué son las turberas?



# GENESIS DEL TURBAL

10 - 15 mil años



## Tipos de turba

- Cubierta vegetal viva
- Horizontes humificados (H1 – H6)
- Horizontes fosilizados (H7 – H10)

## Rol ecosistémico de las turberas

- Balance hídrico de las cuencas
- Regulación del ciclo de Carbono (CO<sub>2</sub>)

# Los turbales de Magallanes

## Superficie

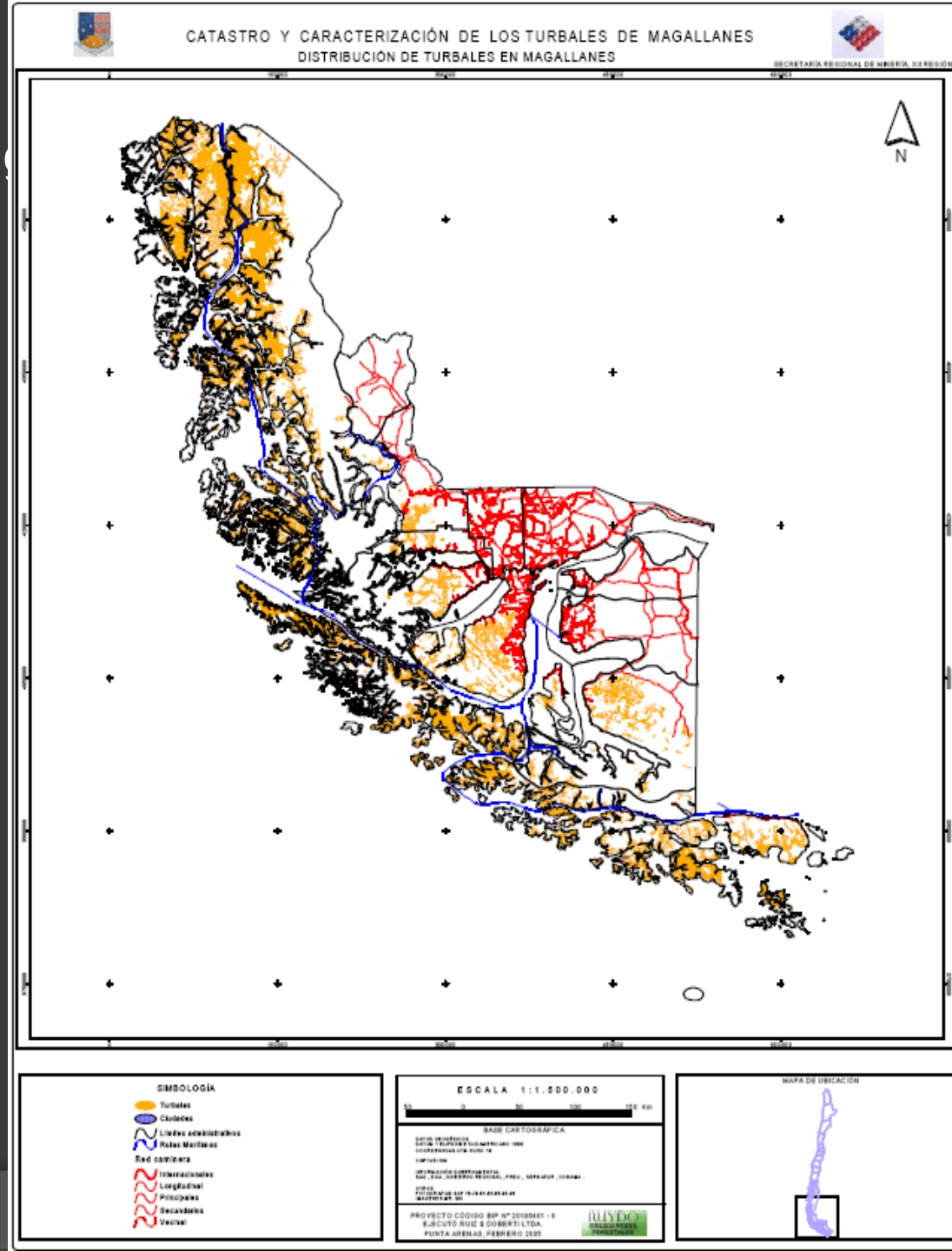
2.270.126 has

## Distribución

Ultima  
esperanza  
(54%)

Magallanes  
(24%)

Antártica  
chilena (17%)  
Tierra del fuego  
(5%)



## Superficie de Turbales por tenencia de la tierra

COMUNA	PRIVADOS	SNASPE	FISCO	TOTAL (ha)
NATALES TORRES DEL PAINE	41.051	1.180.905	11.351	1.233.995
	676	12	0	
ULTIMA ESPERANZA	41.727	1.180.917	11.351	
PUNTA ARENAS RIO VERDE	112.211	355.768	2.699	545.335
	74.296	0	361	
MAGALLANES	186.507	355.768	3.060	
PORVENIR TIMAUKELEL	254	0	437	94.629
	61.600	30.773	1.565	
TIERRA DEL FUEGO	61.854	30.773	2.002	
NAVARINO	67.533	328.634	0	396.167
ANTARTICA	67.533	328.634	0	
TOTAL	357.615	1.896.092	16.413	2.270.126

Fuente: Catastro y caracterización de los turbales de Magallanes (2005)

## Superficie de turba les por tipo de manejo

COMUNA	PRODUCCION	SNASPE	S / INF	TOTAL (ha)
TORRES DEL PAYNE	0	12	676	1.233.995
NATALES	102.914	916.189	214.204	
ULTIMA ESPERANZA	102.914	916.201	214.880	
RIO VERDE	64.694	9.963	0	545.335
PUNTA ARENAS	149.682	144.954	176.042	
MAGALLANES	214.376	154.917	176.042	
PORVENIR	177	514	0	94.629
TIMAUKEL	39.416	54.522	0	
TIERRA DEL FUEGO	39.593	55.036	0	
NAVARINO	49.969	346.198	0	396.167
ANTARTICA	49.969	346.198	0	
TOTAL	406.852	1.472.352	390.922	2.270.126

Fuente: Catastro y Caracterización de los turbales de Magallanes (2005)

# M arco legal

## C ó d i g o m i n e r o

La ley Orgánica Constitucional sobre Concesiones Mineras establece que: "son concesibles, y respecto de ellas cualquier interesado podrá constituir concesión minera, todas las sustancias minerales metálicas y no metálicas y, en general toda sustancia fósil..." (Art.3)

## Ley de bases del medio ambiente (Ley 19.300)

El artículo 10 establece: "Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental (SEIA), son los siguientes:

i) Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como también la extracción industrial de áridos, *turba* o *greda*."

El reglamento del SEIA (Art. 3 letra a.2), señala que deberán someterse al sistema los proyectos de:

“Drenaje y desecación de cuerpos naturales de agua tales como lagos, lagunas, pantanos, marismas, *turberas*, vegas, albuferas, humedales o bofedales, exceptuándose los identificados en los incisos anteriores, cuya superficie de terreno a recuperar y/o afectar sea superior a diez hectáreas (10 has.) tratándose de las regiones I a IV; o a 20 hectáreas (20 has), tratándose de las regiones V a VII, incluida la región Metropolitana; o *treinta hectáreas (30 has.)*, tratándose de las regiones VIII a XII.”

"Si la extracción de turba es igual o superior a cien toneladas mensuales (100 t/mes), en base húmeda, o a mil toneladas (1.000 t) totales, en base húmeda de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad deberá someterse al SEIA.

La normativa legal es bastante precisa en señalar las actividades que implican drenaje o desecación de cualquier tipo de humedal, requisito básico en la explotación de turba en Magallanes

# POSSIBLE UN MANEJO SUSTENTABLE DE TURBERA

Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU concluyó que *“debían satisfacerse las necesidades del presente sin por ello comprometer la capacidad de las generaciones futuras a la satisfacción de sus propias necesidades”*. La rescata los tres conceptos básicos en los cuales se funda una actividad sustentable: social, económico y temporal.

# Uso de la turba en Magallanes



Cosecha de turba en Tierra del fuego.

Extracción de turba con  
criterio sustentable.



**Cosecha de turba superficial en Irlanda**

Mercado de los pomponales.



Fibra de *Sphagnum* a granel



Secado artesanal de  
pompones en Chiloé (2008)

~~Sectores con potencial de cose~~  
Seno Obstrucción

Sector San Lucas

Monte Alto en la Provincia de  
Ultima Esperanza.

Península de Brunswick

Seno Skyring en la Provincia de  
Magallanes.

Predios del Sur Oeste de Tierra  
del Fuego (desde Cameron hasta  
Puerto Arturo)

Predios del centro sur de la Isla  
(Puesto del Medio, Lago Lynch,  
Lago Blanco y Vicuña)

en la Provincia de Tierra del  
Fuego.

## D i s c u s i ó n

- E s c e n a r i o i n t e r n a c i o n a l ( I r l a n d a / C a n a d a )
- D i s p o n i b i l i d a d d e l r e c u r s o
- M a r c o l e g a l p a r a a c t i v i d a d i n d u s t r i a l
- F a c t i b i l i d a d t é c n i c a ( v o l u m e n / d r e n a j e s )

- Diversificación de las actividades productivas
- Mínimo impacto y sin tecnificación
- Beneficiarios (predios / mano de obra)
- Valorización de terrenos marginales
- Red vial disponible
- Tarea futura: Organización y centros de acopio

R o n d a   d e   p r e g u n t a s