

**¿Es posible una producción artificial del musgo de turbera *Sphagnum magellanicum* Brid.?**



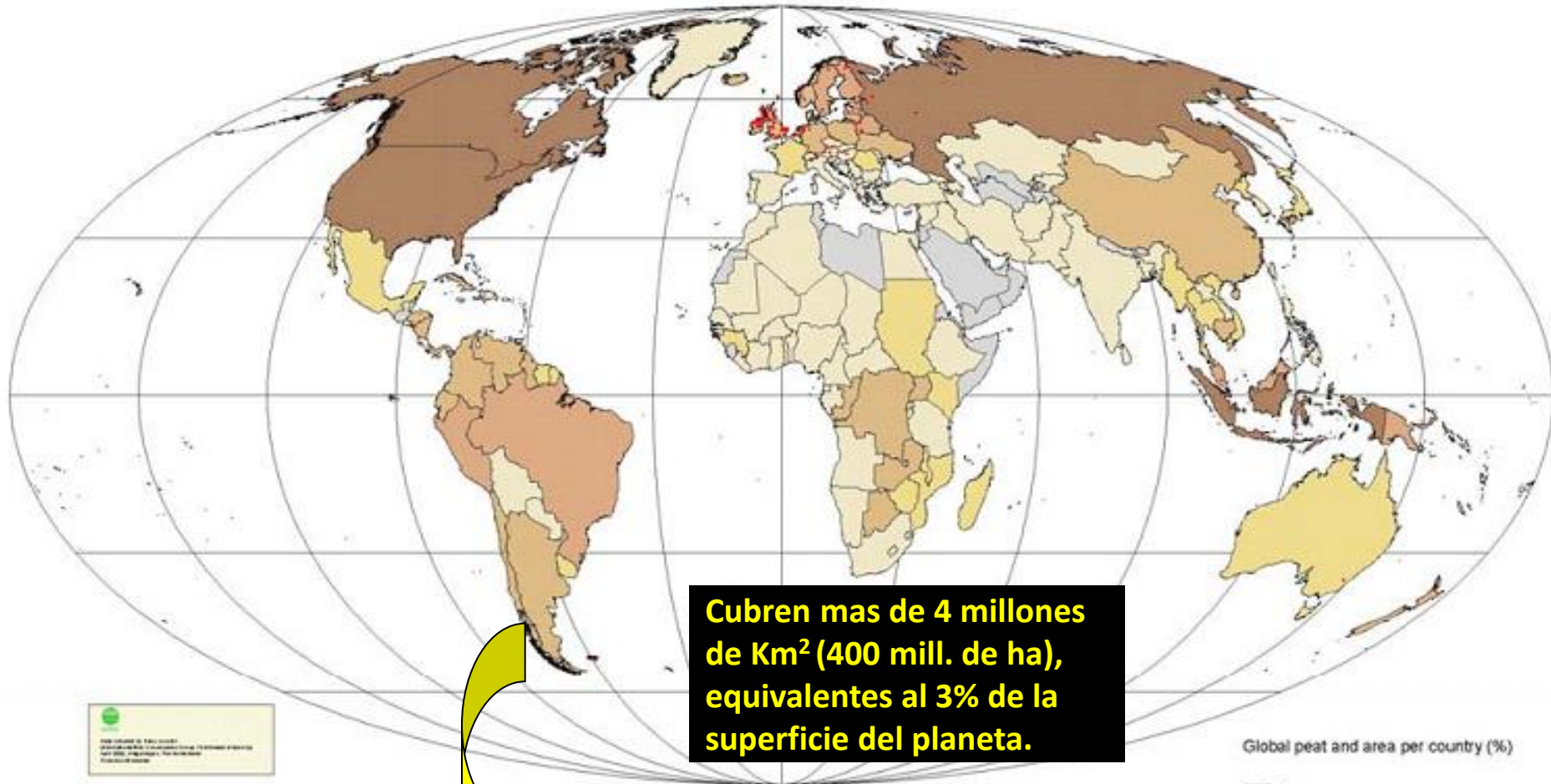
***Rubén Carrillo López***

***Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales  
Universidad de La Frontera***

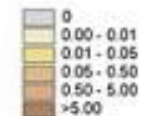
***Salón Hotel Dreams Coyhaique - 31 de agosto de 2018***

# ¿Cuál es la superficie de turberas en el mundo?

## PAÍSES CON TURBERAS y distribución de sitios Ramsar con turberas



Global peat and area per country (%)



Ramsar sites:

• Dominant (non)forested peat lands



En Chile abarcan cerca de 850.000 ha  
(1% de la superficie nacional)



## TURBERA NATURAL

Parque Natural Karukinka, Tierra del Fuego (Foto B. Saavedra)



## TURBERA SECUNDARIA





## TURBERA SECUNDARIA



Pomponal, Quillaipe



# Características de las turberas

**Baja  
concentración  
de Nitrógeno.  
Menor al 1% de  
la materia seca**

**Ambiente  
saturado  
de agua, donde  
el oxígeno tiene  
una baja  
concentración**

**Condiciones  
ácidas del medio  
producidas por  
musgos del  
género  
*Sphagnum***



# Características de las turberas

*Sphagnum fimbriatum*

*Sphagnum magellanicum*

Pomponal sector Quillaipe, Pto. Montt



# Características de las turberas

*Sphagnum magellanicum* Brid

Pomponal sector El Palomar. Comuna de Ancud (Foto P. Pacheco)

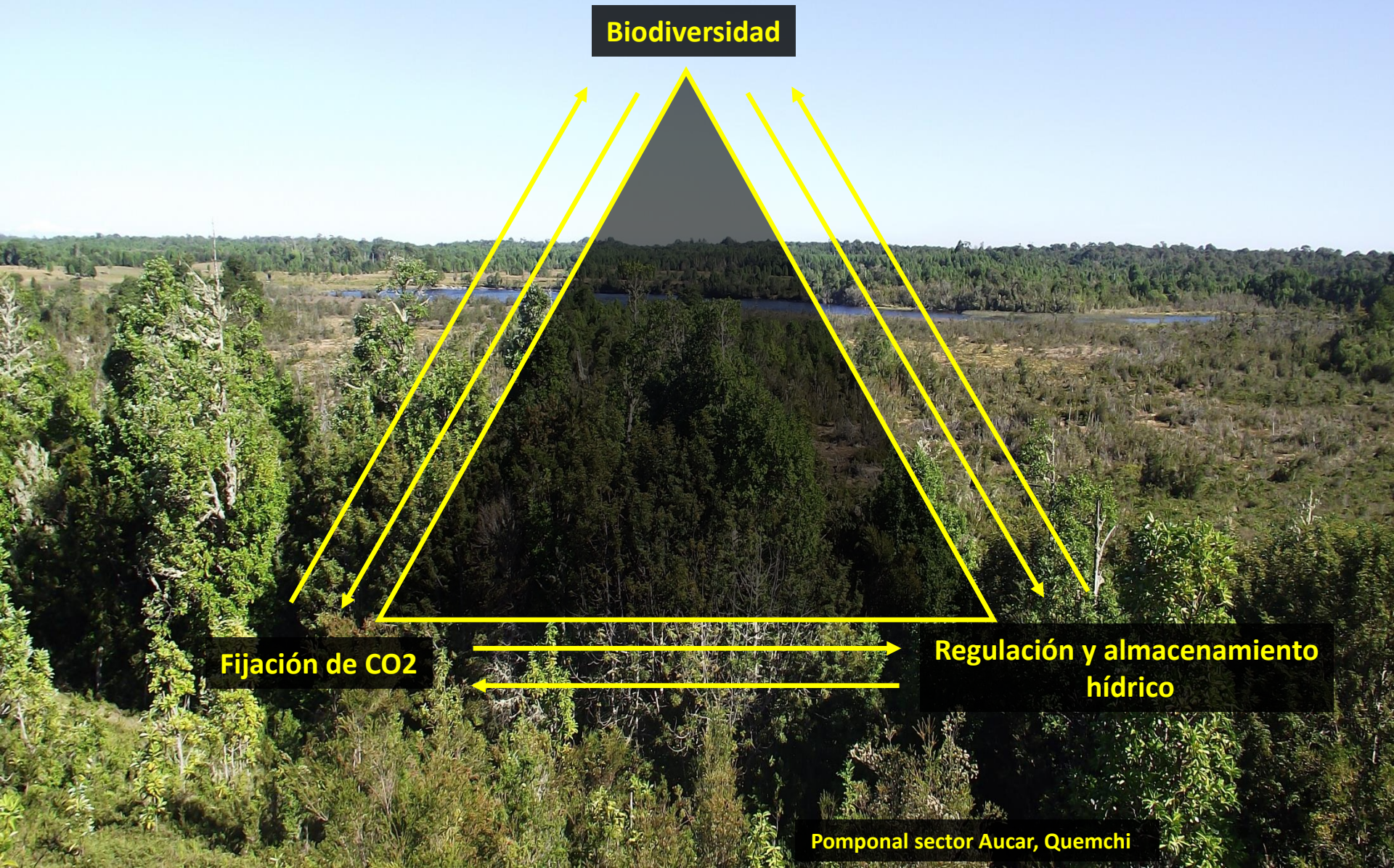


# Características de las turberas

Parámetros	Medición Turbera	Optimo
Oxígeno Disuelto (ppm)	1,52	11,6
pH	4,45	6,0 – 8,0
Conductividad (mS/cm)	18,5	0,0005



# Importancia ambiental de las turberas



**Biodiversidad**

**Fijación de CO2**

**Regulación y almacenamiento  
hídrico**

**Pomponal sector Aucar, Quemchi**



# Importancia ambiental de las turberas

**Mantenimiento de la Biodiversidad**



**Pomponal sector Quillaipe, Pto. Montt)**



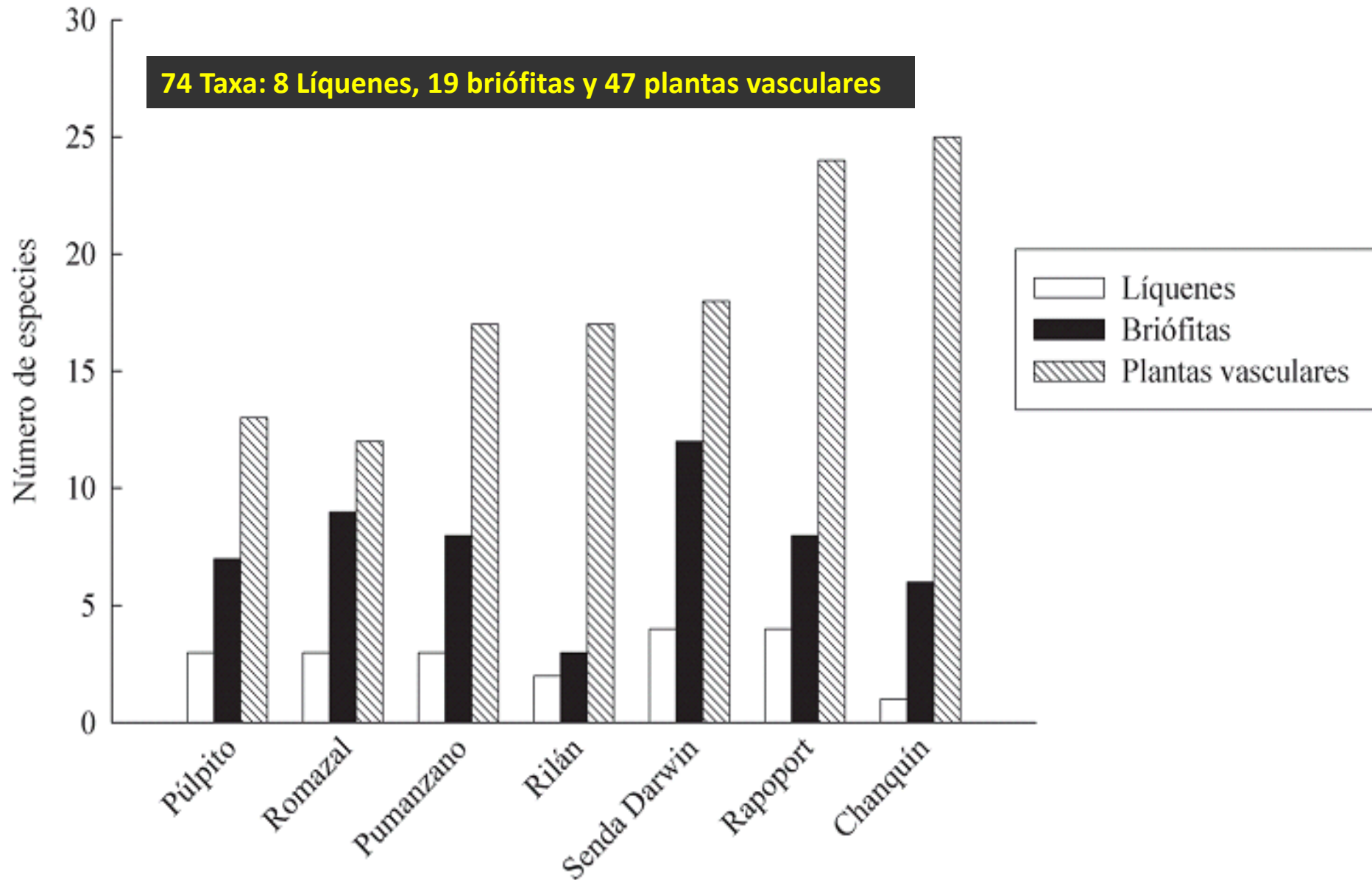
# Importancia ambiental de las turberas





# Importancia ambiental de las turberas

**74 Taxa: 8 Líquenes, 19 briófitas y 47 plantas vasculares**





# Importancia ambiental de las turberas

**Regulación y almacenamiento hídrico**

**Filtran y mejoran la calidad de las aguas subterráneas.**



# Importancia ambiental de las turberas

**Regulación y almacenamiento hídrico**

**Almacenan el 10% del agua dulce del planeta.**



**Turbera de Karukinka, Tierra del Fuego (Foto G Cobos)**



# Importancia ambiental de las turberas

**Fijación de CO<sub>2</sub>**

**Contienen 1/3 de las reservas de carbono del mundo, superando incluso a los bosques.**

**Turbera de Chanquin, Isla de Chiloé (Foto F Díaz )**



# Importancia ambiental de las turberas

**Archivos paleoambientales y/o paleobotánicos**

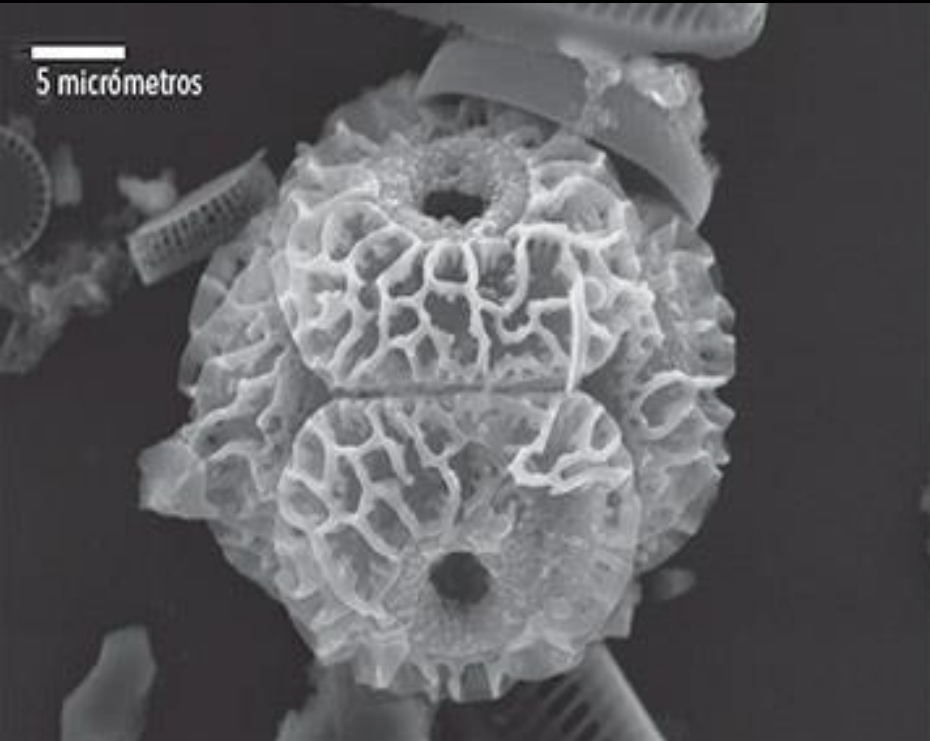


**Foto: Revista Ciencia Hoy 2010. Estancia Herberton al norte del Canal de Beagle**

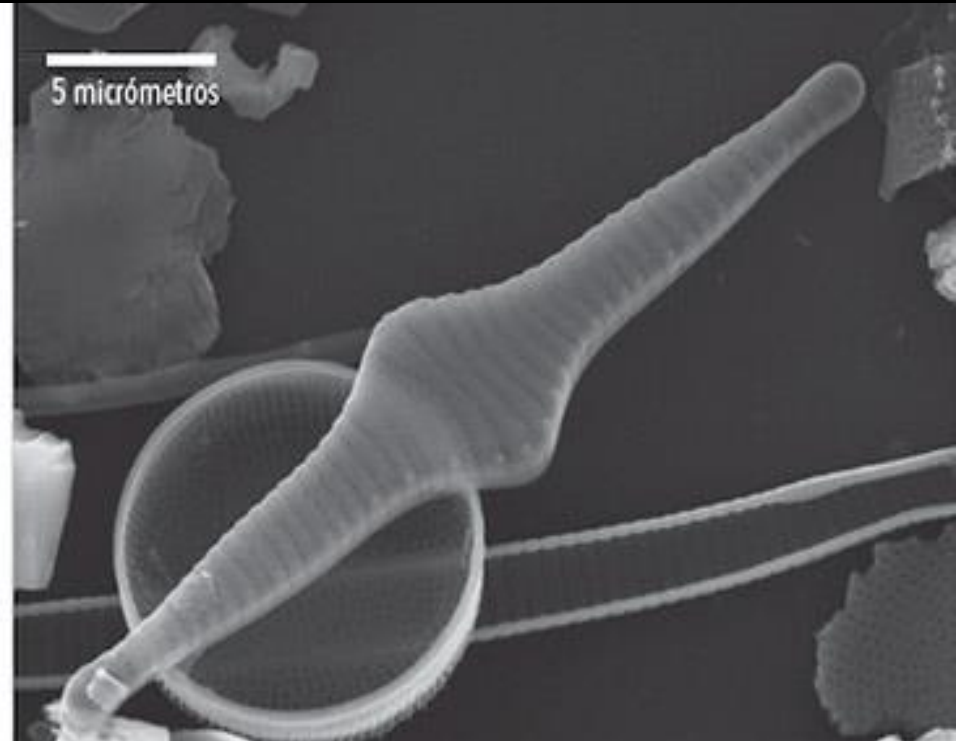


# Importancia ambiental de las turberas

Grano de polen de *Drymis winteri*



Alga unicelular del género *Fragilaria*





# Estratigrafía y cronología

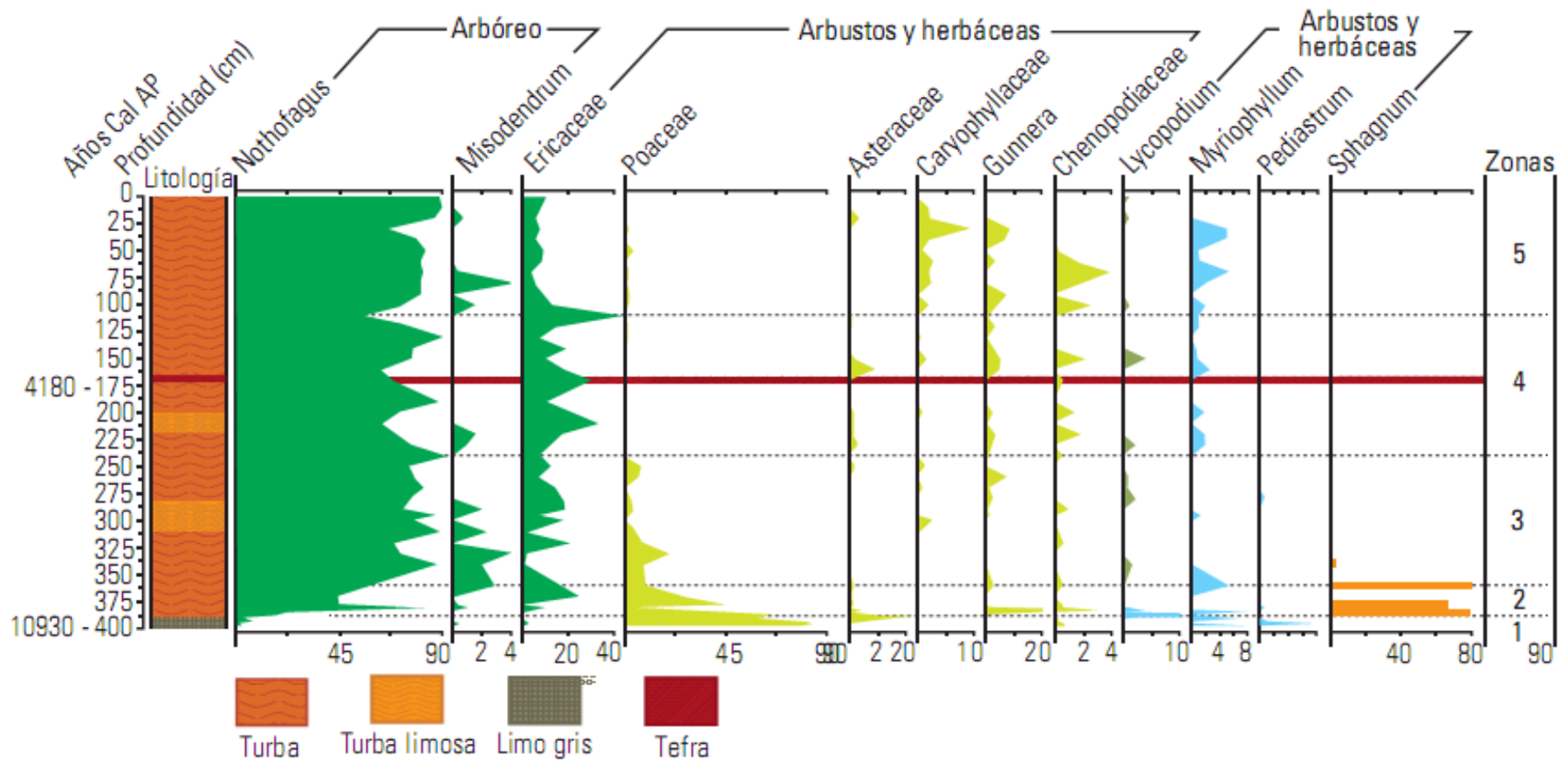


Figura 6. Diagrama de porcentajes de polen, columna estratigráfica y cronología del registro de Laguna Parrillar. Las líneas segmentadas corresponden a las zonas polínicas y la zona achurada con rojo a la posición estratigráfica de la ceniza volcánica MBII.



# Importancia ambiental de las turberas

**Importante eslabón de la sucesión ecológica**



**Foto: Revista Ciencia Hoy (2011).**



# Características del musgo *Sphagnum magellanicum* Brid.

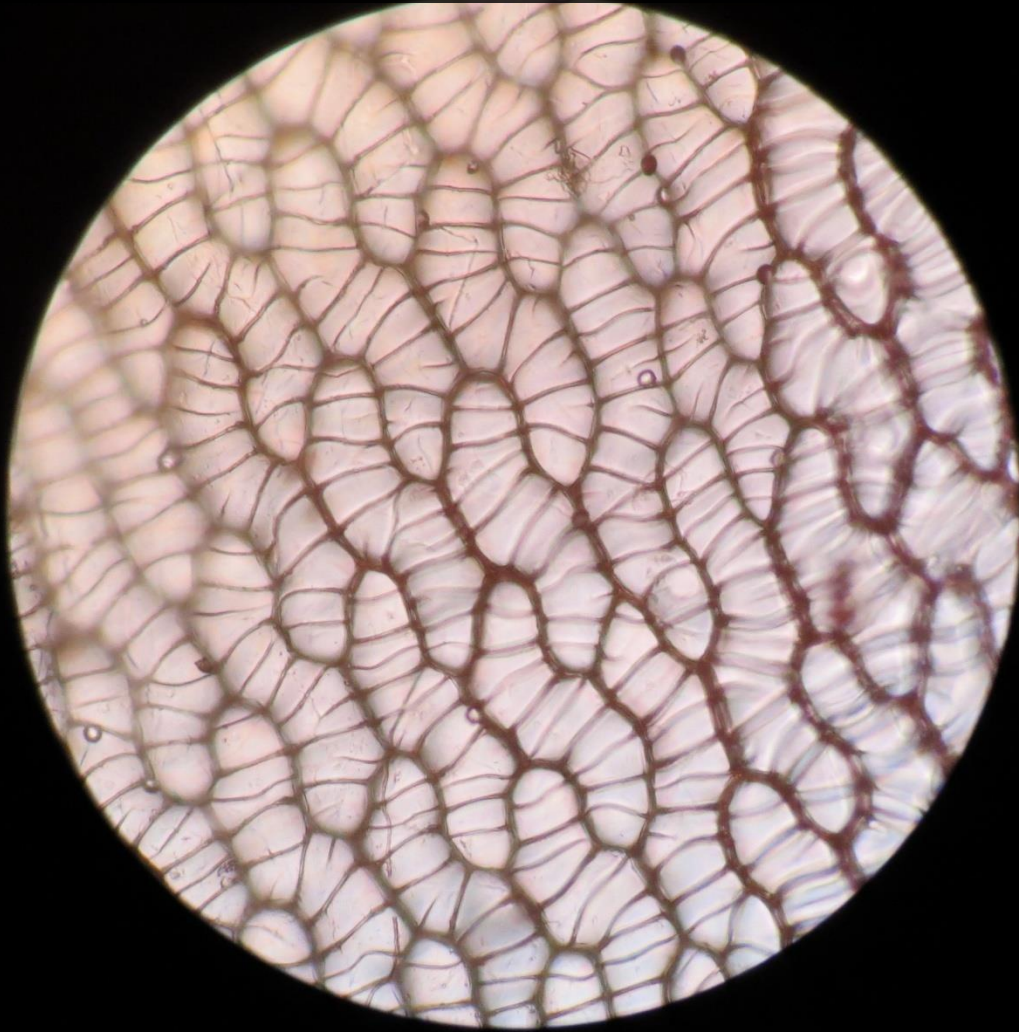
Hebra de *Sphagnum magellanicum* Brid.





# *Sphagnum magellanicum* Brid.

**Retiene hasta 20 veces su peso seco**

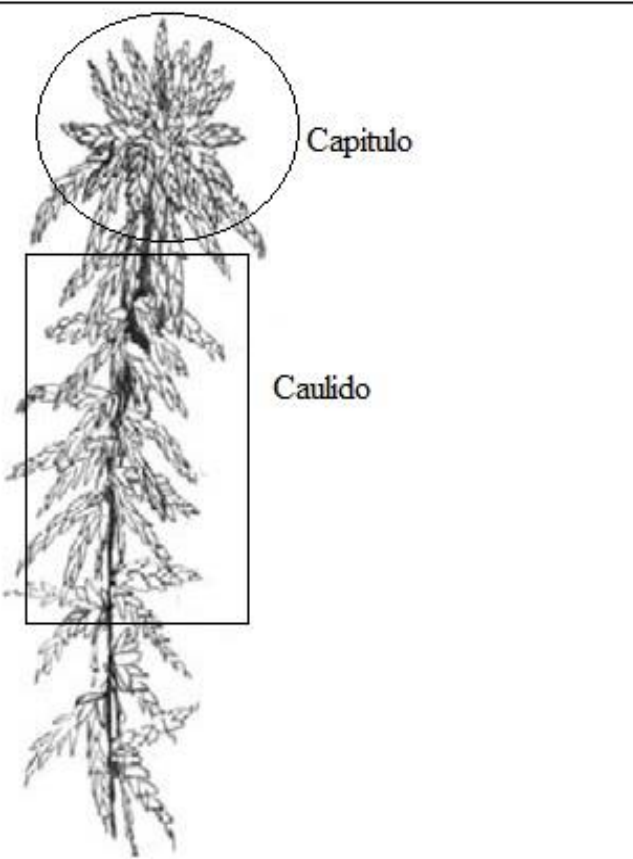




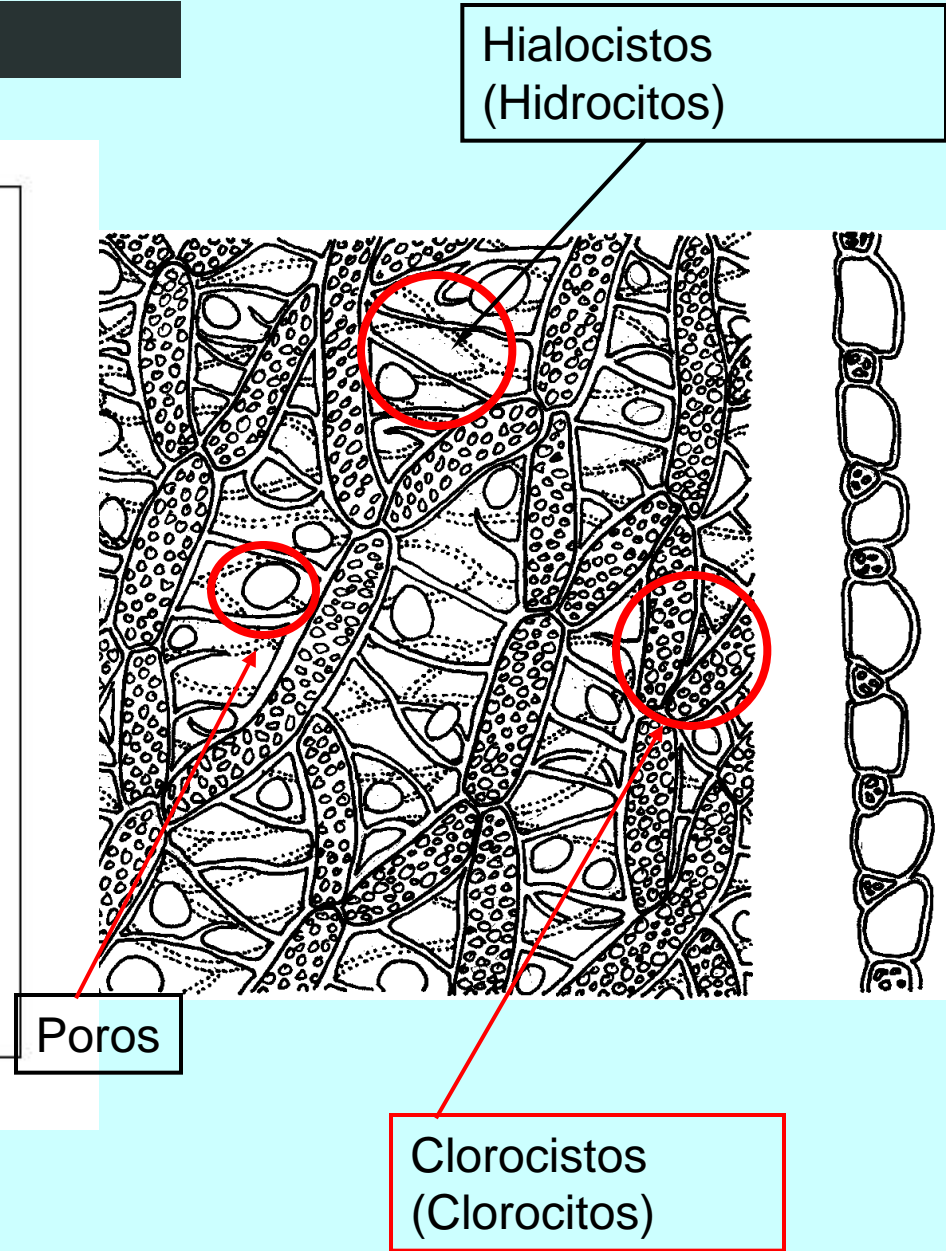
## Características morfológicas



los musgos utilizan esporas para reproducirse



Partes de una hebra de *Sphagnum*.





# Sobreexplotación del musgo *Sphagnum magellanicum*

A mediados de los 90 se descubre su potencial como recurso económico.

Gran cantidad de familias trabajan directamente en la extracción del musgo en Chiloé.

La producción se basa solo en una actividad extractiva





# Consecuencias de la sobreexplotación de *S. magellanicum*

**Pérdida o disminución de importantes ecotipos.**

**Impactos negativos sobre los ecosistemas de los cuales  
forma parte → Humedales**

**Disminución de la calidad del musgo.**



# ¿De qué manera comenzamos esta investigación?

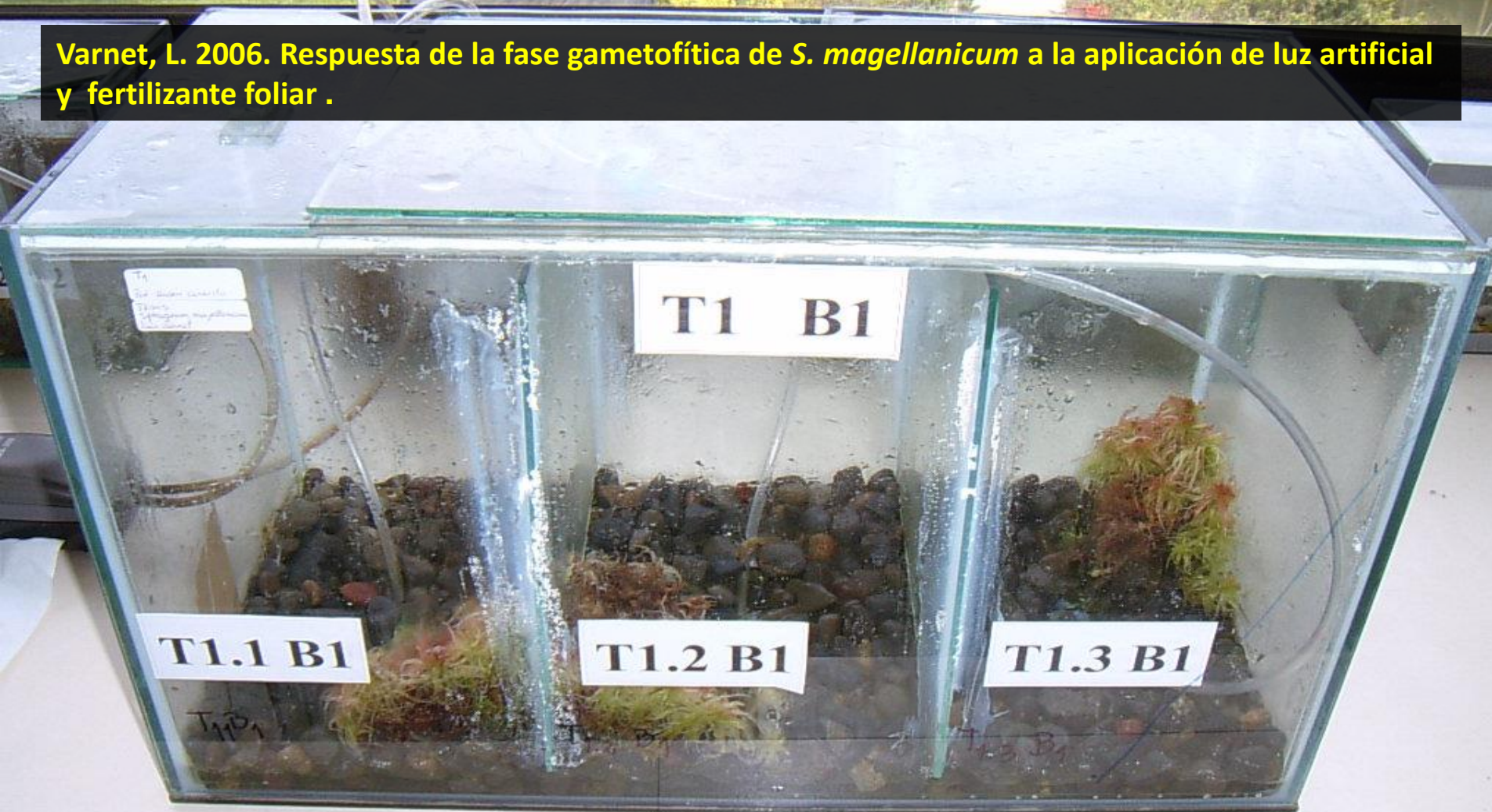
**Proyecto FIA PYT-0087-2012**

**“Plan piloto de producción artificial del musgo Sphagnum”**



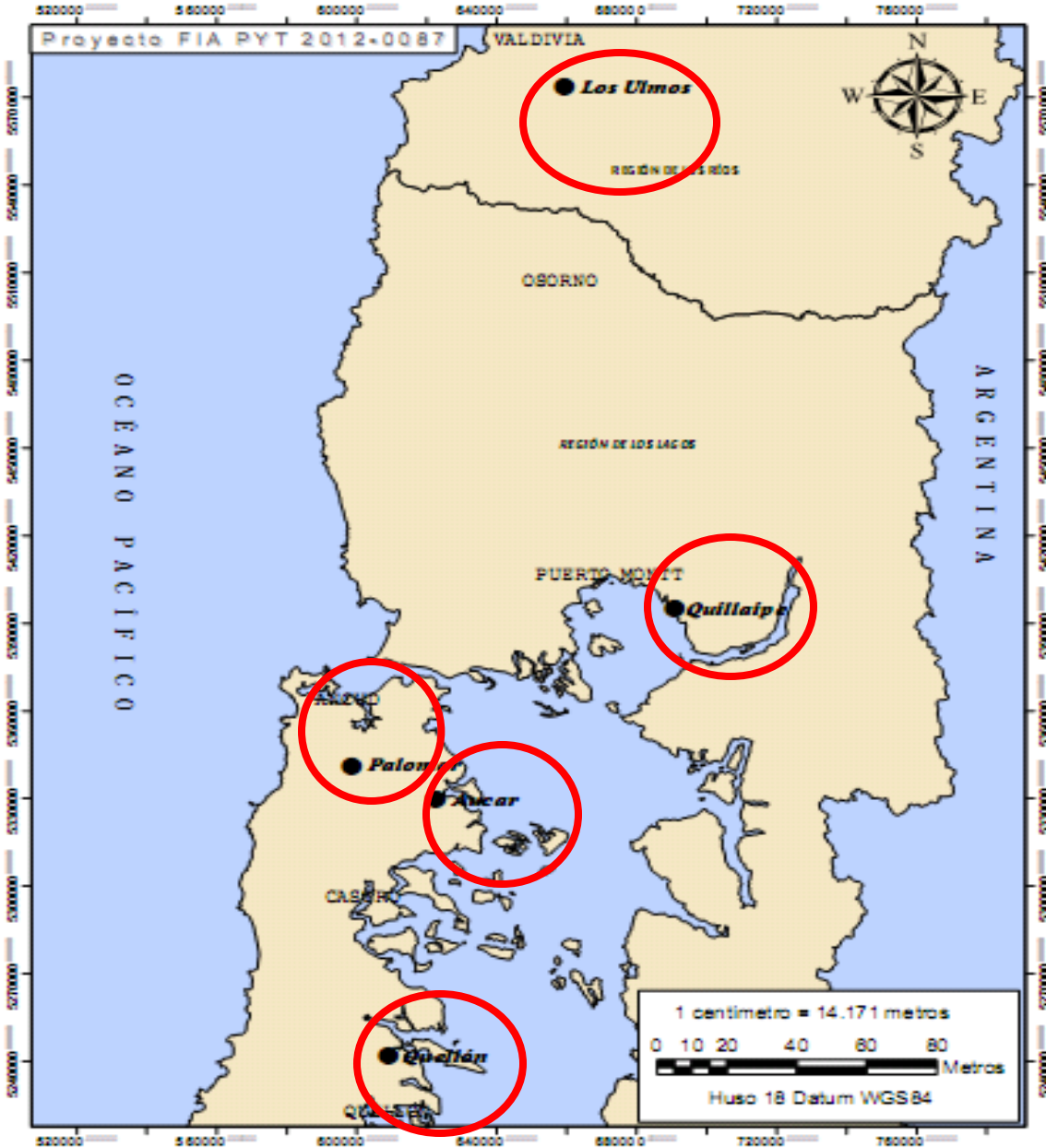


Varnet, L. 2006. Respuesta de la fase gametofítica de *S. magellanicum* a la aplicación de luz artificial y fertilizante foliar .






## Producción artificial del musgo de turbera *Sphagnum magellanicum* Brid.



Identificación y selección de área de muestreo



# Plan piloto de producción artificial del musgo Sphagnum



**Sector Los Ulmos,  
Comuna de Valdivia,  
Región de Los Ríos**



**Sector Aucar, Comuna de  
Quemchi, Región de Los  
Lagos**



**Sector Palomar, Comuna de Ancud,  
Región de Los Lagos**



**Sector Chadmo, Comuna de Quellón,  
Región de Los Lagos**

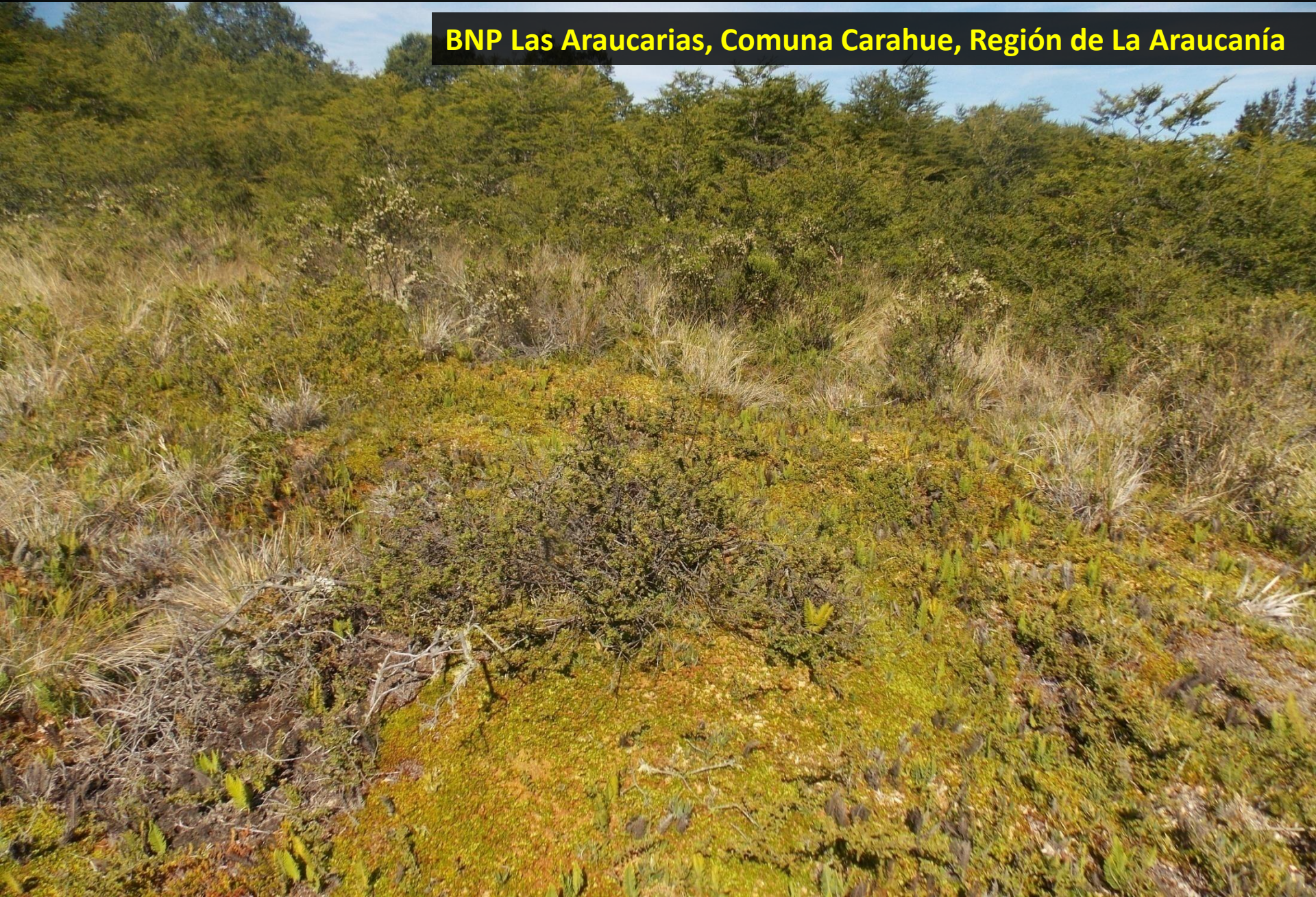


## Sector Quillaipe, Comuna de Pto. Montt, Región de Los Lagos





## BNP Las Araucarias, Comuna Carahue, Región de La Araucanía





## Muestreo de Ecotipos en áreas de muestreo





Muestreo de Ecotipos en áreas seleccionadas





## Muestreo de Ecotipos en áreas seleccionadas





## Muestras de agua para análisis químico





## Almacenado de muestras en laboratorio





## Herborización de muestras





Herborización de muestras





## Comparación de muestras con registros en el MNHN



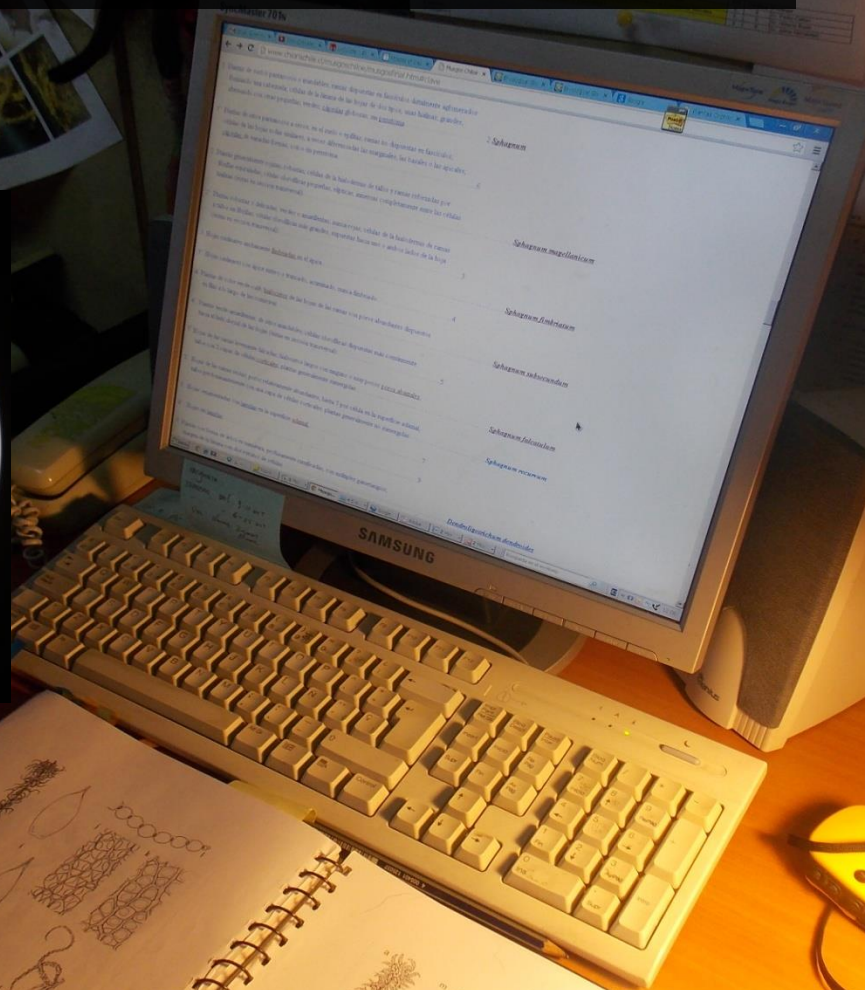


## Comparación de muestras con registros en el MNHN





## Comparación de muestras con registros en el MNHN





# Selección de mejores ecotipos y análisis de diferenciación genética

Distancia génica con utilización de marcadores moleculares

Análisis de grupos: 1. Quillaipe 2. Palomar – Aucar 3. Quellón





## Selección de mejores ecotipos y análisis de diferenciación genética





## Selección de mejores ecotipos





## Construcción de contenedores de fibra de vidrio





## Construcción de contenedores de fibra de vidrio





## Construcción de invernadero (Planta piloto de producción)





## Construcción de invernadero (Planta piloto de producción)





## Construcción de invernadero (Planta piloto de producción)





## Construcción de invernadero (Planta piloto de producción)



**270 m<sup>2</sup>**



## Instalación de contenedores en invernadero



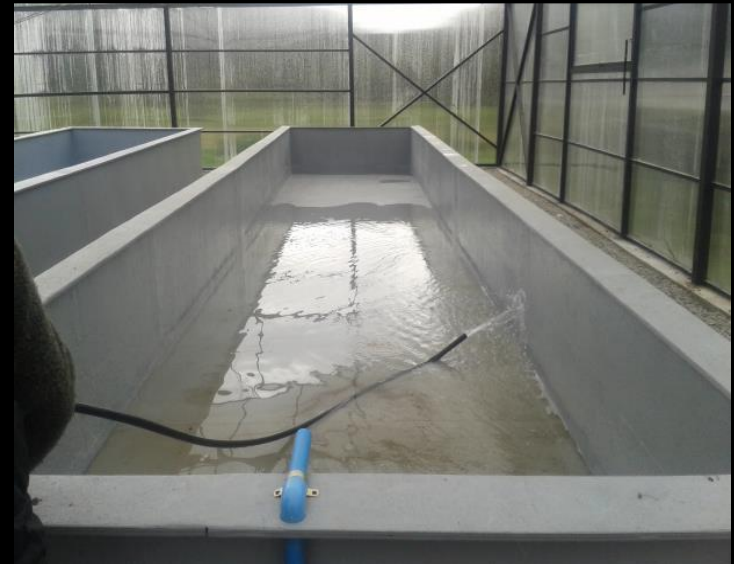


## Instalación de contenedores en invernadero





# Instalaciones del sistema de acumulación y transporte de agua desde turbera





## Instalación de sistema hidráulico





## Instalación de sistema hidráulico



## Sistema de recarga de agua



## Instalación de sistema hidráulico





## Limpieza y desinfección de contenedores





Incorporación de fierrillo a contenedores





## Instalación de fierrillo y turba en contenedores





## Instalación de fierrillo y turba en contenedores





## Obtención de fierrillo





## Obtención de turba





## Obtención de turba





## Traslado de turba





## Instalación de turba en contenedores





## Siembra de l musgo *Sphagnum magellanicum*





## Siembra de l musgo *Sphagnum magellanicum*



**25 kilos por contenedor**



## Siembra del musgo *Sphagnum magellanicum*





# Producción artificial del musgo de turbera *Sphagnum magellanicum* Brid.

## Siembra del musgo *Sphagnum magellanicum*





# Producción artificial del musgo de turbera *Sphagnum magellanicum* Brid.

## Masificación de *Sphagnum magellanicum* en conenedores





# Cosecha del musgo *Sphagnum magellanicum* masificado artificialmente



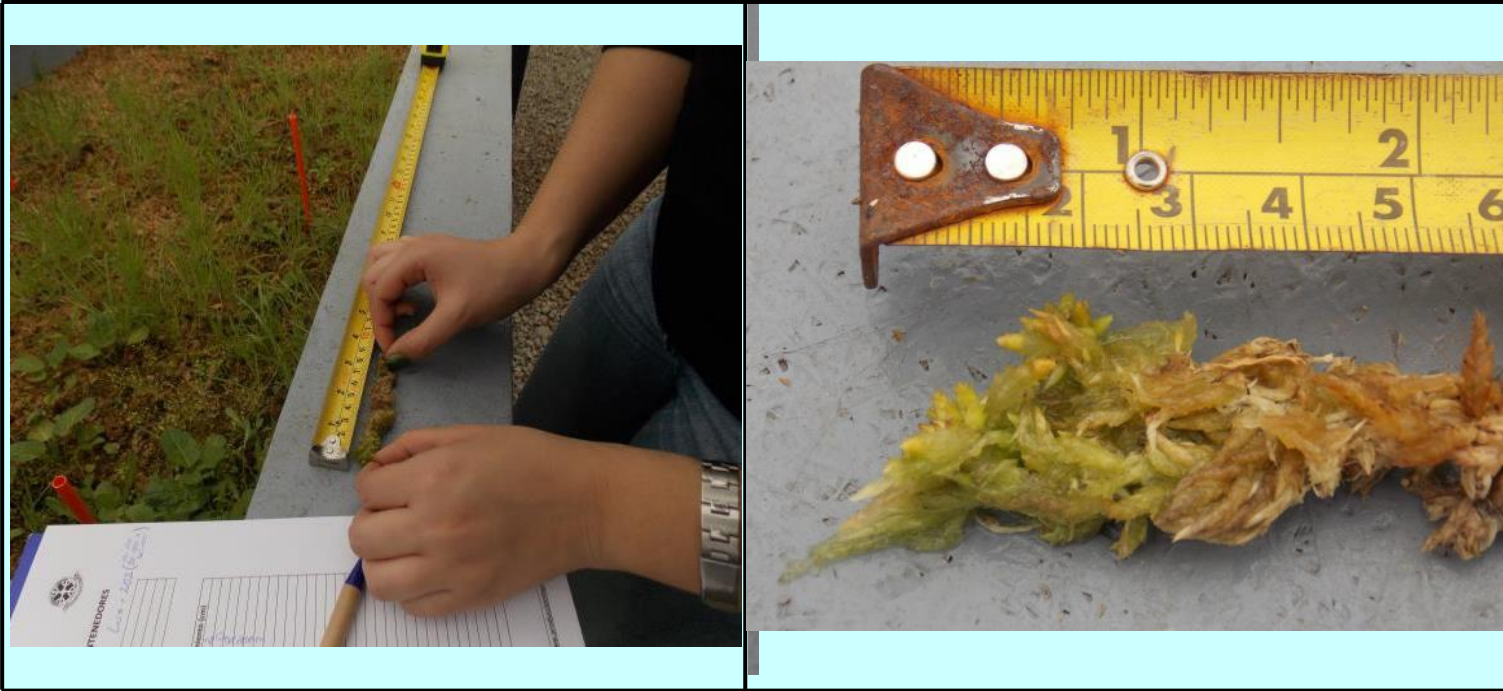
➤ Contenedor dividido en 10 secciones: 2 m. ancho por 1 m. largo.

➤ Cosecha de bloques alternos

➤ 50 kg. Peso fresco por contenedor = 4 kg. Peso seco



## Crecimiento: Largo de fibra Junio 2014 – Marzo 2015



**Cecimiento Promedio 5.432 cm en 9 meses (2.5 cm)**

Crecimiento: 0.5 cm /año – Magallanes  
2.0 cm /año – Chiloé



# Valor agregado....



EL MINISTERIO	SALA DE PRENSA	DOCUMENTOS	MERCADO DE CAPITALES	CONSEJO DE ESTABILIDAD FINANCIERA	FONDOS SOBERANOS
---------------	----------------	------------	-------------------------	---	---------------------

Estás en: [Portada](#) > [Glosario](#)



## Valor Agregado

Es el valor adicional que adquieren los bienes y servicios al ser transformados durante el proceso productivo. El valor agregado o producto interno bruto es el valor creado durante el proceso productivo. Es una medida libre de duplicaciones y se obtiene deduciendo de la producción bruta el valor de los bienes y servicios utilizados como insumos intermedios. También puede calcularse por la suma de los pagos a los factores de la producción, es decir la remuneración de asalariados, el consumo de capital fijo, el excedente de operación y los impuestos a la producción netos de los subsidios correspondientes.



# DESARROLLO DE NUEVOS FORMATOS PARA COMERCIALIZAR LA FIBRA



**Sistema hidráulico manual para  
prensado de musgo *Sphagnum***



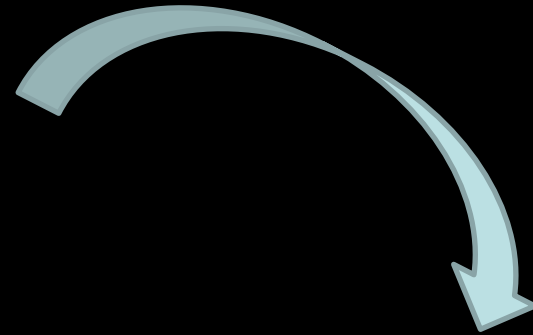
# Cilindros matrices para el prensado de musgo y obtención de discos de *Sphagnum* deshidratado con diferentes diámetros



78 mm 5 g    65 mm 4 g    55 mm 3 g



- Incorporación de esporas de HMA al disco de *Sphagnum*









# Formato envasado de discos de *Sphagnum* de distintos diámetros





## Días de Campo y talleres









# ¿ Es posible una producción artificial del musgo de turbera *Sphagnum magellanicum* Brid.?



## “Plan piloto de producción artificial del musgo Sphagnum”



Proyecto FIA PYT-0087-2012



## Proyecto FIA PYT-0087-2012



FIA  
Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile

