

...Lo que pasa en el hielo...  
...se queda en el hielo...



# ¿ A qué llamamos cueva helada?



Cavidad formada en un sustrato rocoso que contiene acumulaciones perennes de agua en estado sólido



# Tipos de hielo

Diferente origen del hielo

Compactación y transformación de la nieve introducida al interior de la cueva a través del viento



Hielo de transformación

Congelación del agua de goteo que llega a la cueva infiltrada a través del epikarst



Hielo de congelación



A-294, Cotiella



Sarrios 1, Ordesa

Casteret, Ordesa



Casteret, Ordesa



**Hielo estacional:** espeleotemas y columnas estacionales

A photograph of a cave interior. The walls and ceiling are covered in large, layered ice formations, likely permafrost. Two people wearing winter jackets and helmets are standing on the right side of the cave, looking at the ice. The floor is dark and appears to be covered in a thin layer of ice or snow. The lighting is dim, highlighting the textures of the rock and ice.

**Hielo perenne:** depósitos  
permanentemente helados

# ¿CÓMO CONSEGUIMOS HIELO EN UNA CUEVA?





Agua líquida



Frío



# ¿Cómo y cuándo se forma el hielo?

## Primavera

·  $T^a$  exterior  $> 0^\circ\text{C}$

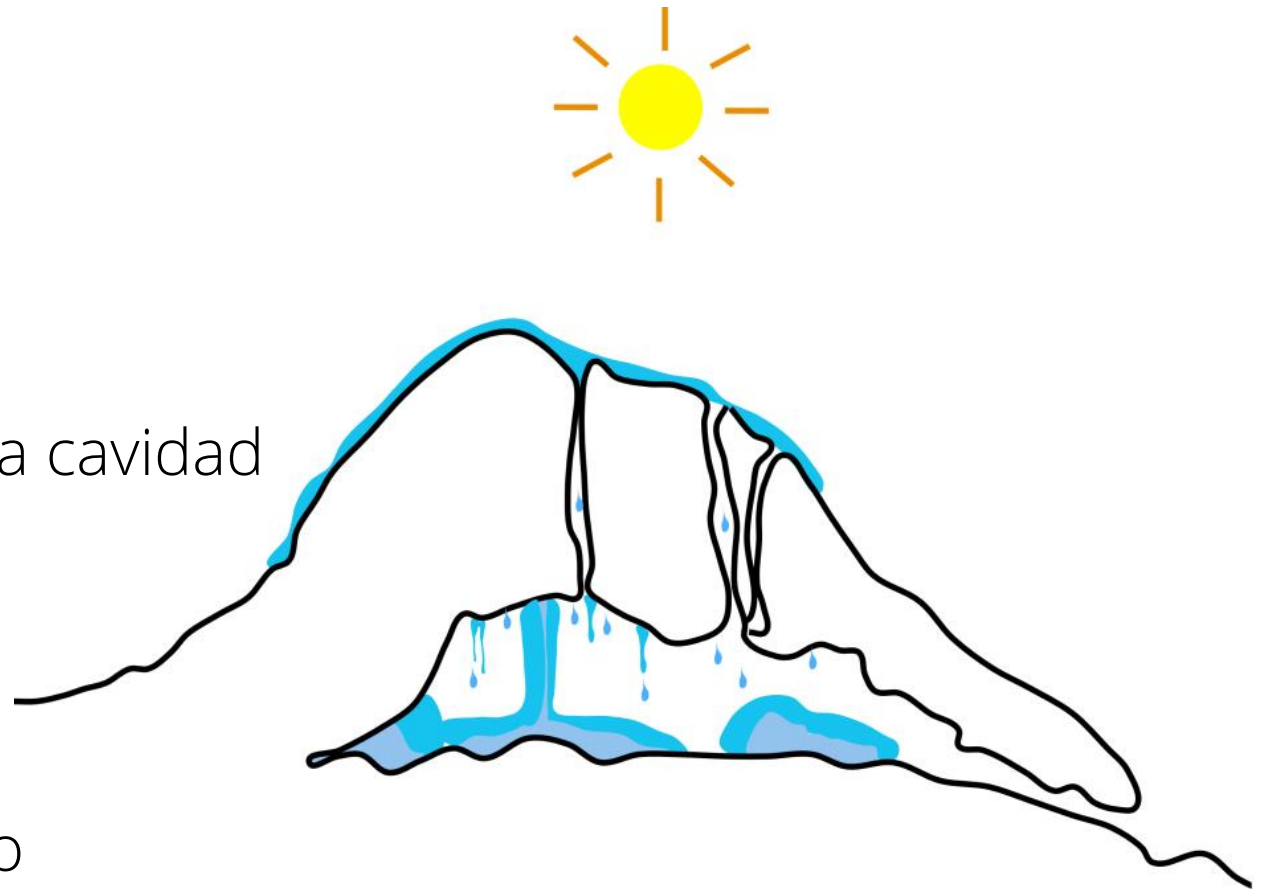
· fusión nieve

↓ Agua líquida  
disponible en el  
epikarst

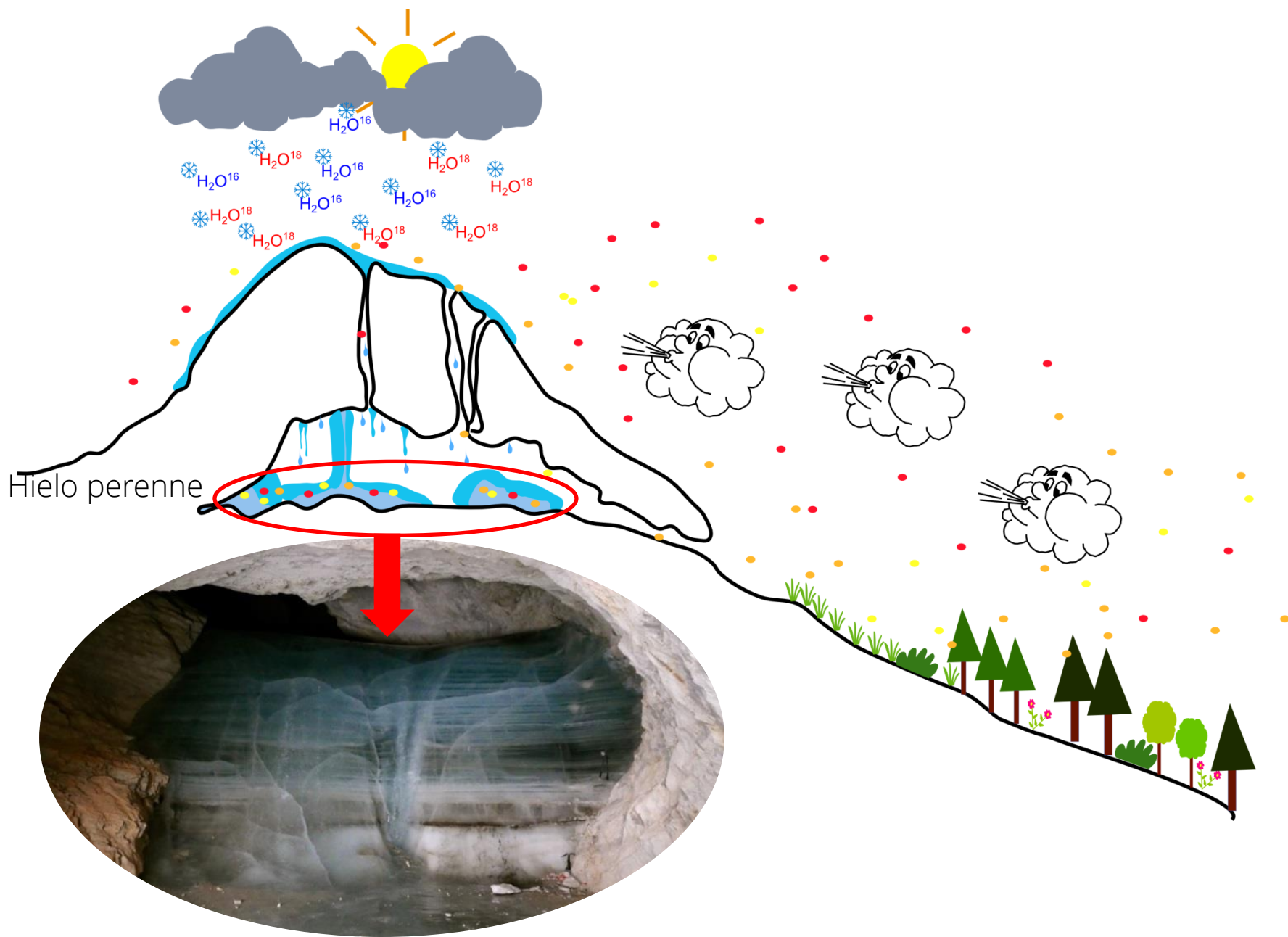
· agua de goteo en la cavidad

↓  $T^a$  interior cavidad  $< 0^\circ$

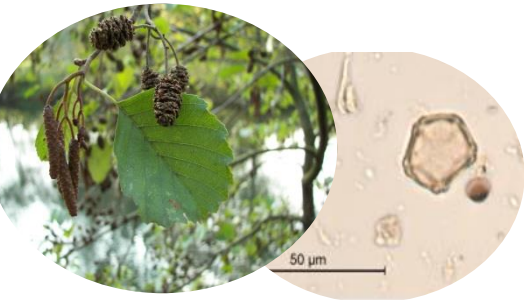
Formación de hielo



# La Valiosa información ambiental del hielo perenne...



# Diferentes tipos polínicos...



Aliso (*Alnus glutinosa*)



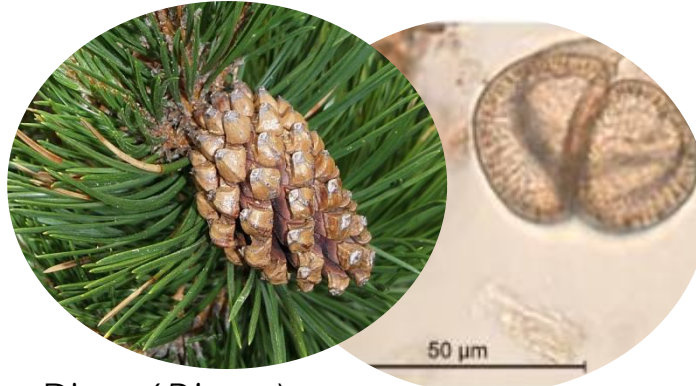
Clavel (*Caryophyllaceae*)



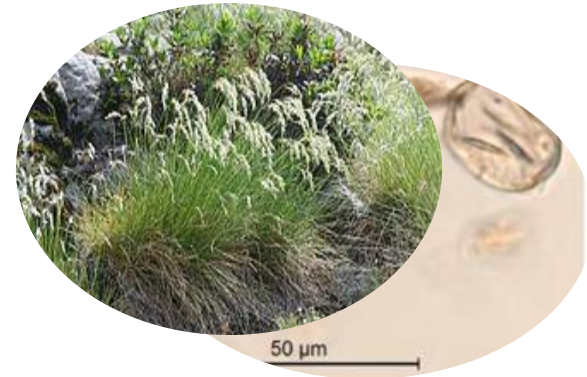
*Asteroideae*



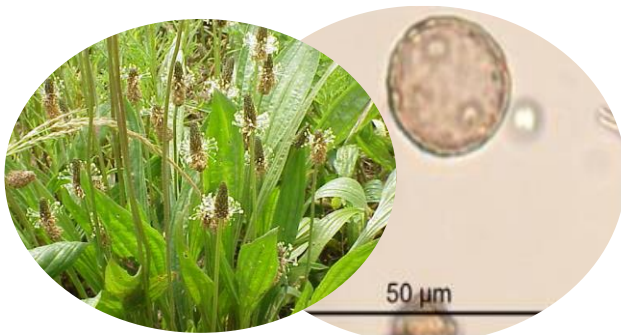
Brezo (*Ericaceae*)



Pino (*Pinus*)



Gramínea (*Poaceae*)



Llantén (*Plantago*)



Ranúnculo (*Ranuncululaceae*)

# Y macrorrestos Vegetales...



*Dryas octopetala*



Pino negro (*Pinus uncinata*)



Lirio  
(*Iris latifolia*)



Arándano  
(*Vaccinium myrtillus*)



Gayuba (*Artostaphylos uva-ursi*)



# Campañas de Campo















Cueva de Casteret



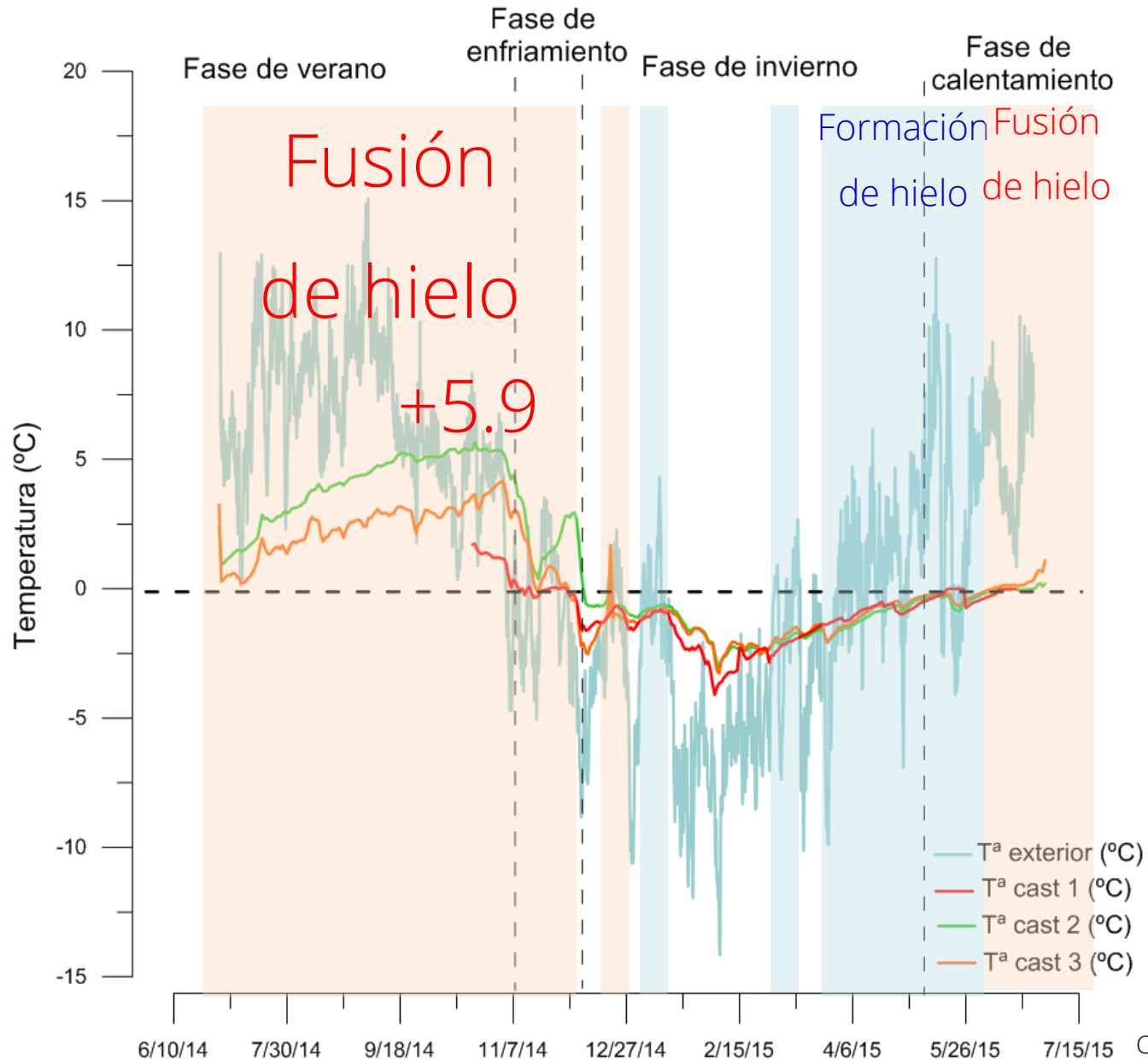


Cueva de Sarrios 1



UNA EXTINCIÓN  
ANUNCIADA

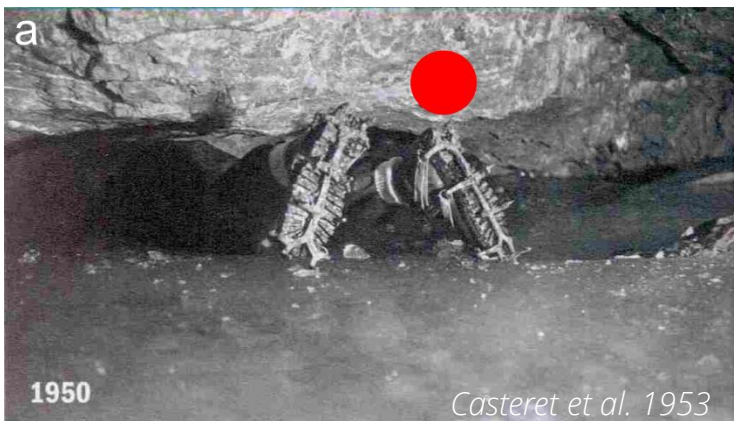
# Variaciones térmicas



# Evolución de las masas de hielo de Casteret



# Evolución de las masas de hielo de Casteret



Se ha estimado un  
rebajamiento medio por  
fusión:

5.5 cm/año ~ 42 m<sup>3</sup>/año





PIRINEOS  
GRUTA HELADA DE SOASO  
ALEX MONTAÑÉS



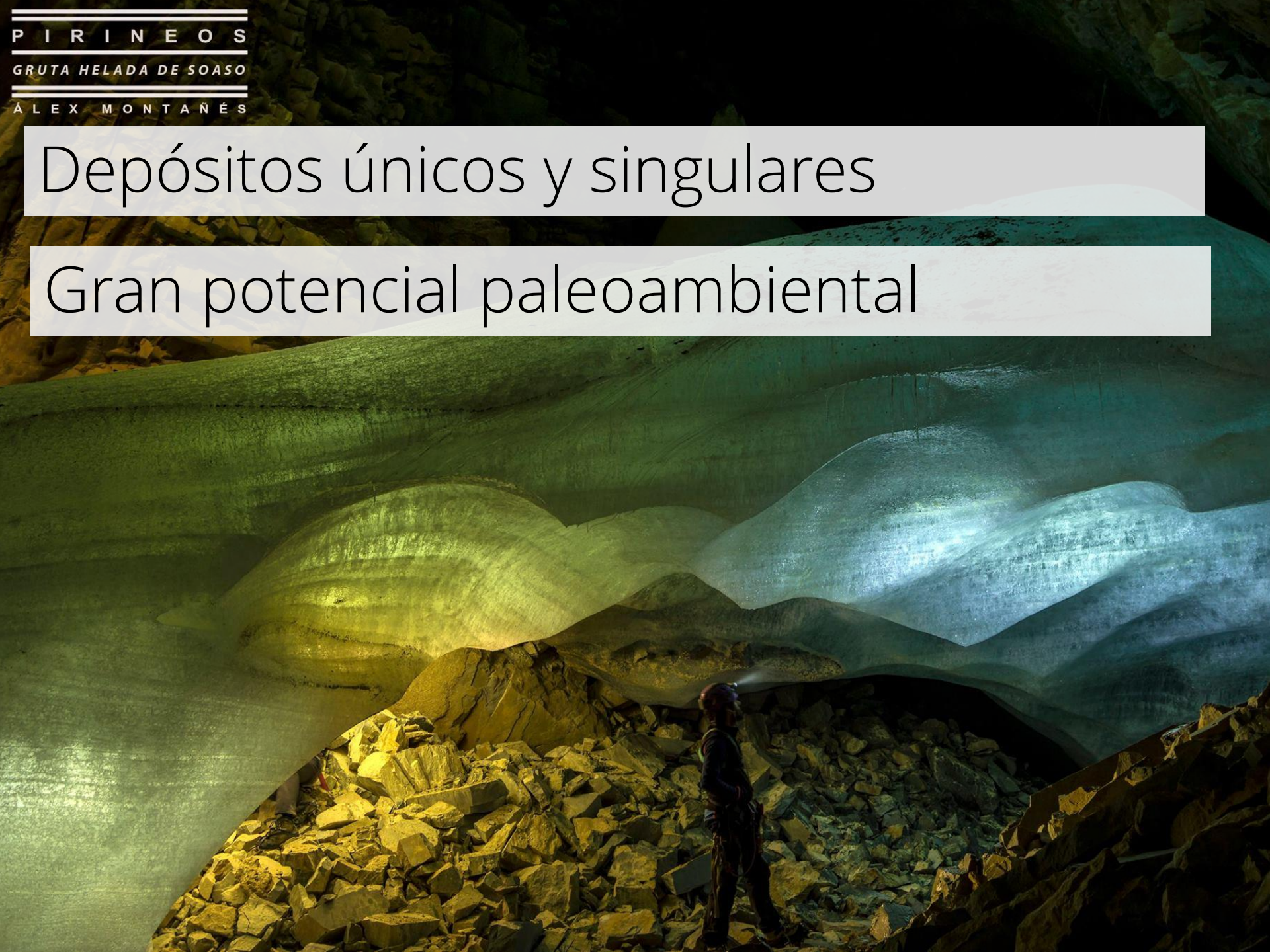
Maravilloso mundo helado subterráneo en peligro de extinción...

# Depósitos únicos y singulares



Depósitos únicos y singulares

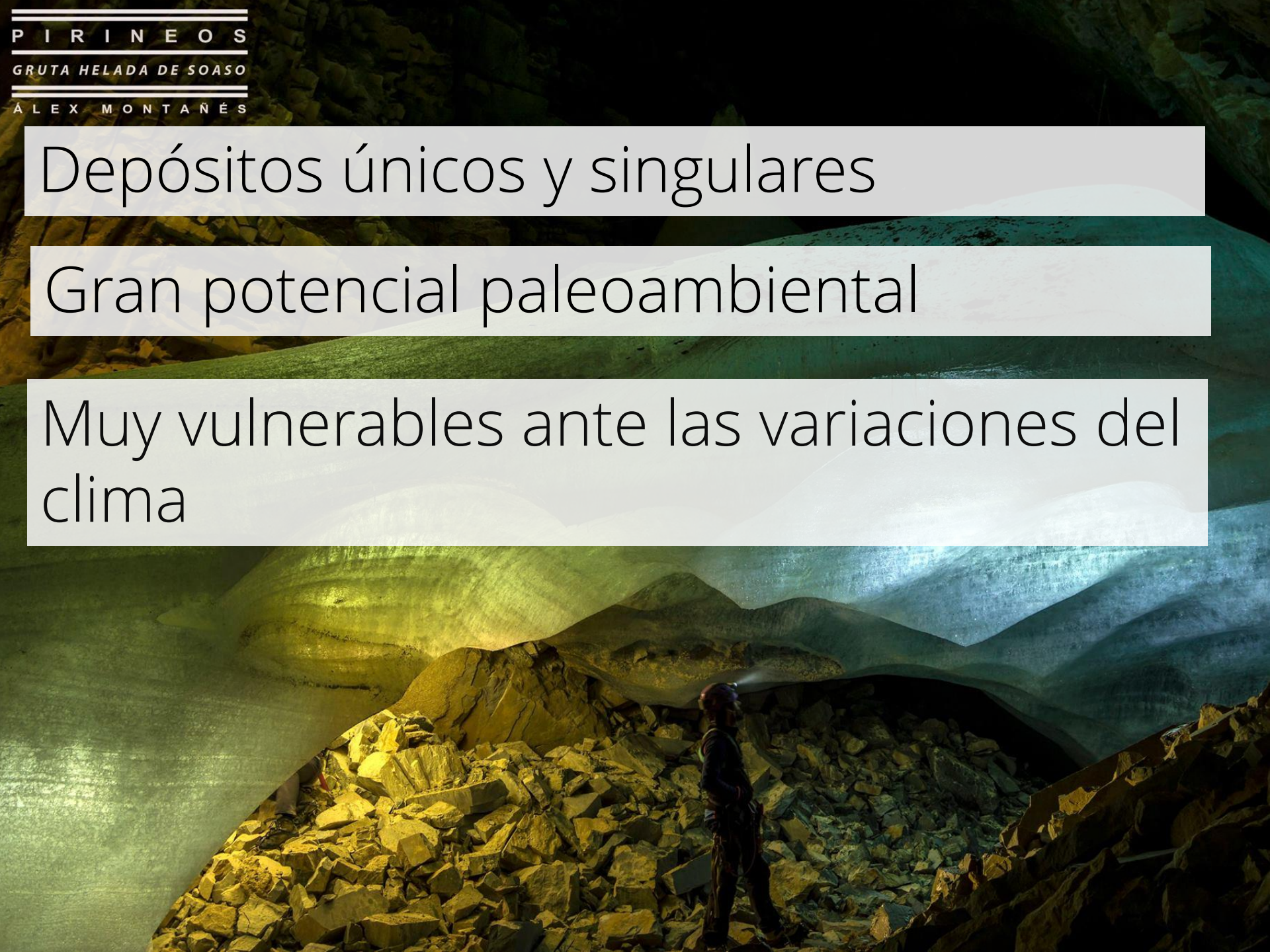
Gran potencial paleoambiental



Depósitos únicos y singulares

Gran potencial paleoambiental

Muy vulnerables ante las variaciones del clima



Depósitos únicos y singulares

Gran potencial paleoambiental

Muy vulnerables ante las variaciones del clima

Atención investigadora urgente



Depósitos únicos y singulares

Gran potencial paleoambiental

Muy vulnerables ante las variaciones del clima

Atención investigadora urgente

Riesgo inminente de perder el hielo de las cuevas heladas y la valiosa información climática que poseen



Gracias por vuestra  
atención!