



- ❖ La información contenida en esta presentación, es de propiedad del Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico – INGEMMET, y no podrá ser reproducida o divulgada, total ni parcialmente, excepto previa autorización por escrito del INGEMMET. Todos los derechos y/o títulos de propiedad intelectual están reservados.
- ❖ Esta información ha sido obtenida de fuentes consideradas confiables y con autorización expresa del INGEMMET dentro del marco de sus funciones; sin embargo; recomendamos contrastar los niveles de precisión de la fuente informativa con el objetivo de su correcta aplicación.
- ❖ The information contained in this presentation is proprietary to the Geological Mining and Metallurgical Institute- INGEMMET, and shall not be reproduced or disclosed in whole or part or used for any purpose, except when such user possesses direct written authorization from INGEMMET. All rights and/or titles to any intellectual property are reserved.
- ❖ This information has been obtained from sources deemed reliable and with the express permission of INGEMMET within the framework of their duties, however, we recommend to contrast the levels of accuracy of the information source for the purpose of its correct application.

PRIMEROS REGISTROS DE PERMAFROST EN DEPÓSITOS CUATERNARIOS EN LOS ALREDEDORES DE LA ESTACIÓN MACHU PICCHU (ANTÁRTIDA)

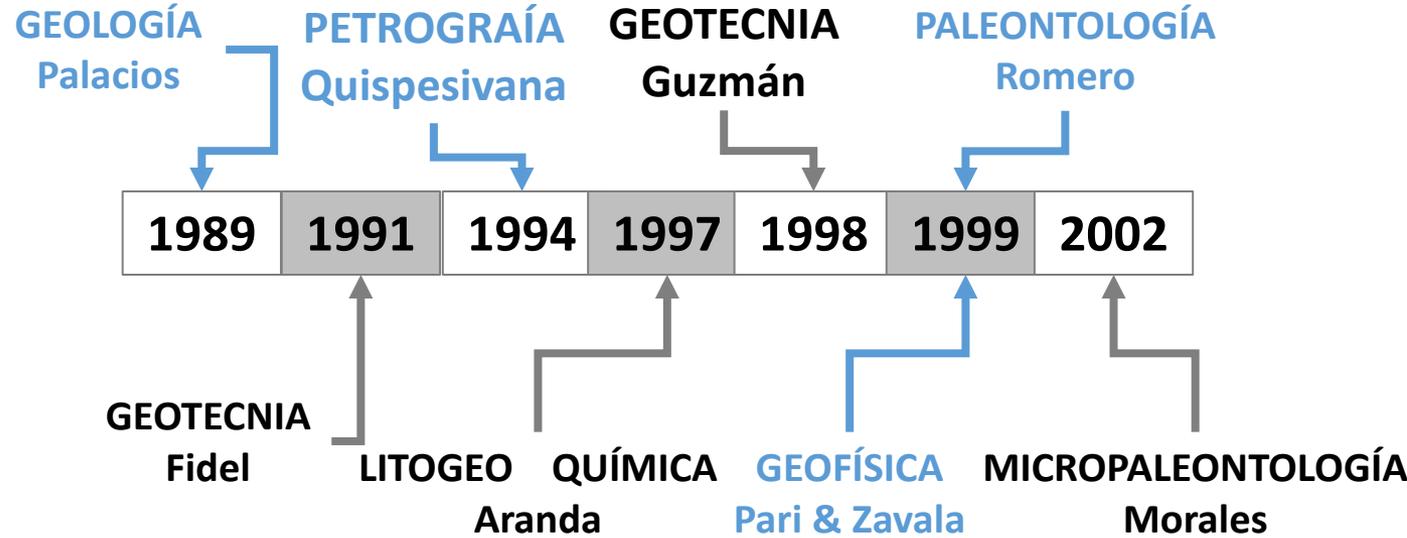


Wai Long Ng Cutipa (Dirección de Geología Ambiental y Riesgo Geológico)
Luis Cerpa Cornejo (Dirección de Geología Regional)



INGEMMET en la ANTÁRTIDA

ANTAR XXII: Estudio geológico, geotécnico e hidrogeológico en la estación Machu Picchu - Antártida



ANTAR XXV



ANTAR XXIII

ANTAR XXIV

2015-2018

1. Evolución holocénica de los sistemas litorales y marinos: depósitos sedimentarios como registros de la variabilidad climática (María MORALES)
2. Geodinámica y meteorización en bahía Almirantazgo: implicancias en la distribución y dispersión química en Punta Crepín, isla Rey Jorge- Antártida (Luis CERPA)
3. Estudio hidrogeológico del acuífero Machu Picchu, desde el punto de vista hidroclimático (Wai NG)
4. Evolución reciente en la Geodinámica Marina Costera de bahía Almirantazgo: Implicancias en la distribución y dispersión química en ensenada Mckellar (Luis CERPA)



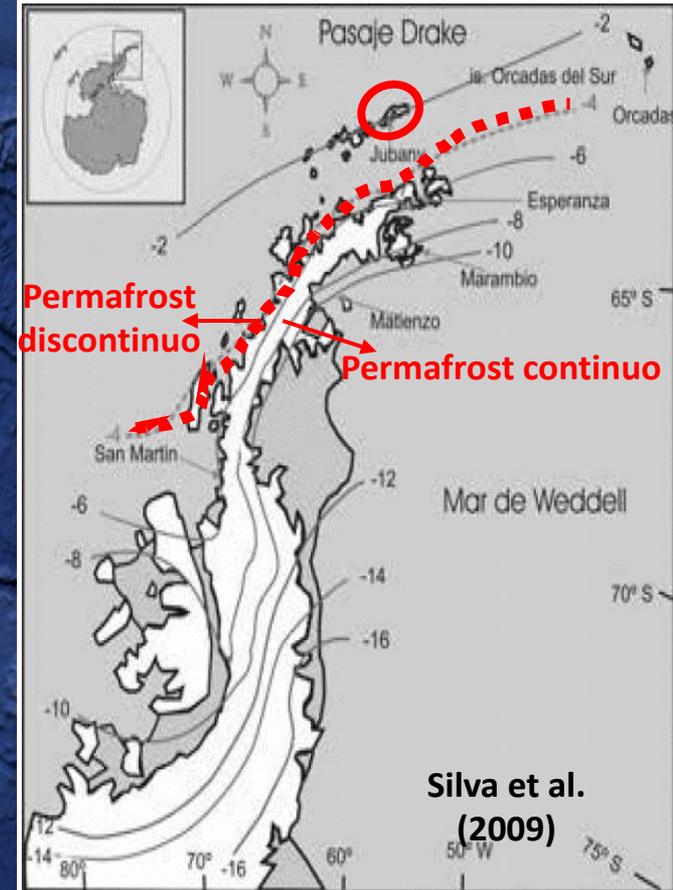
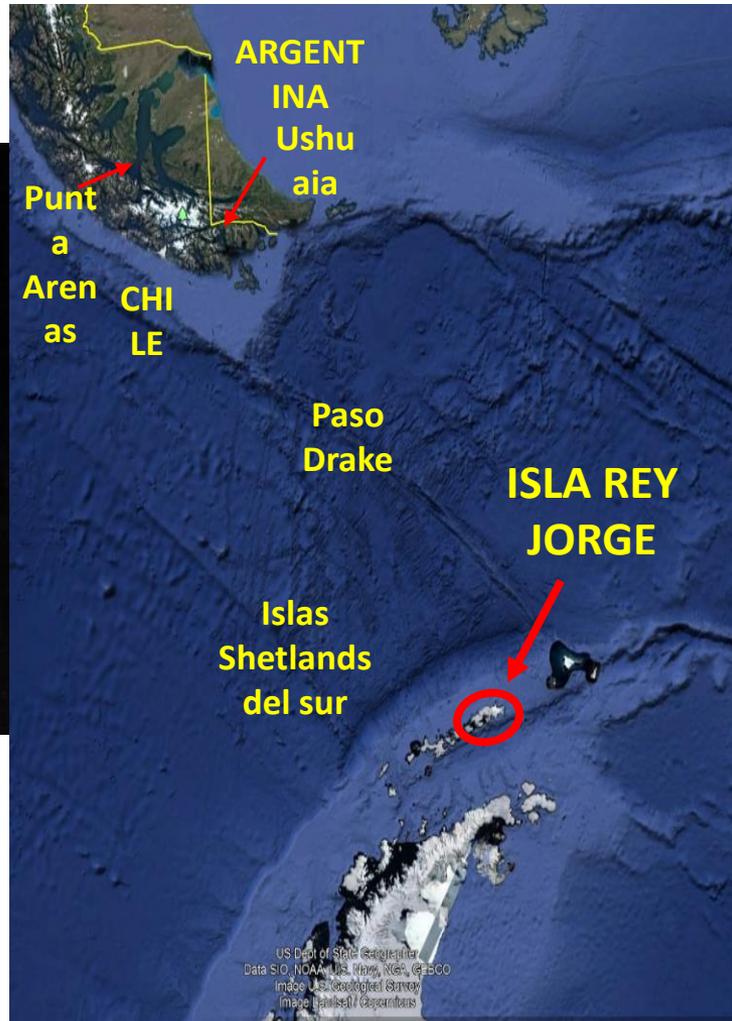
CONTENIDO:

1. Ubicación
2. Contexto regional
3. Metodología
4. Geología local
5. Resultados e interpretaciones



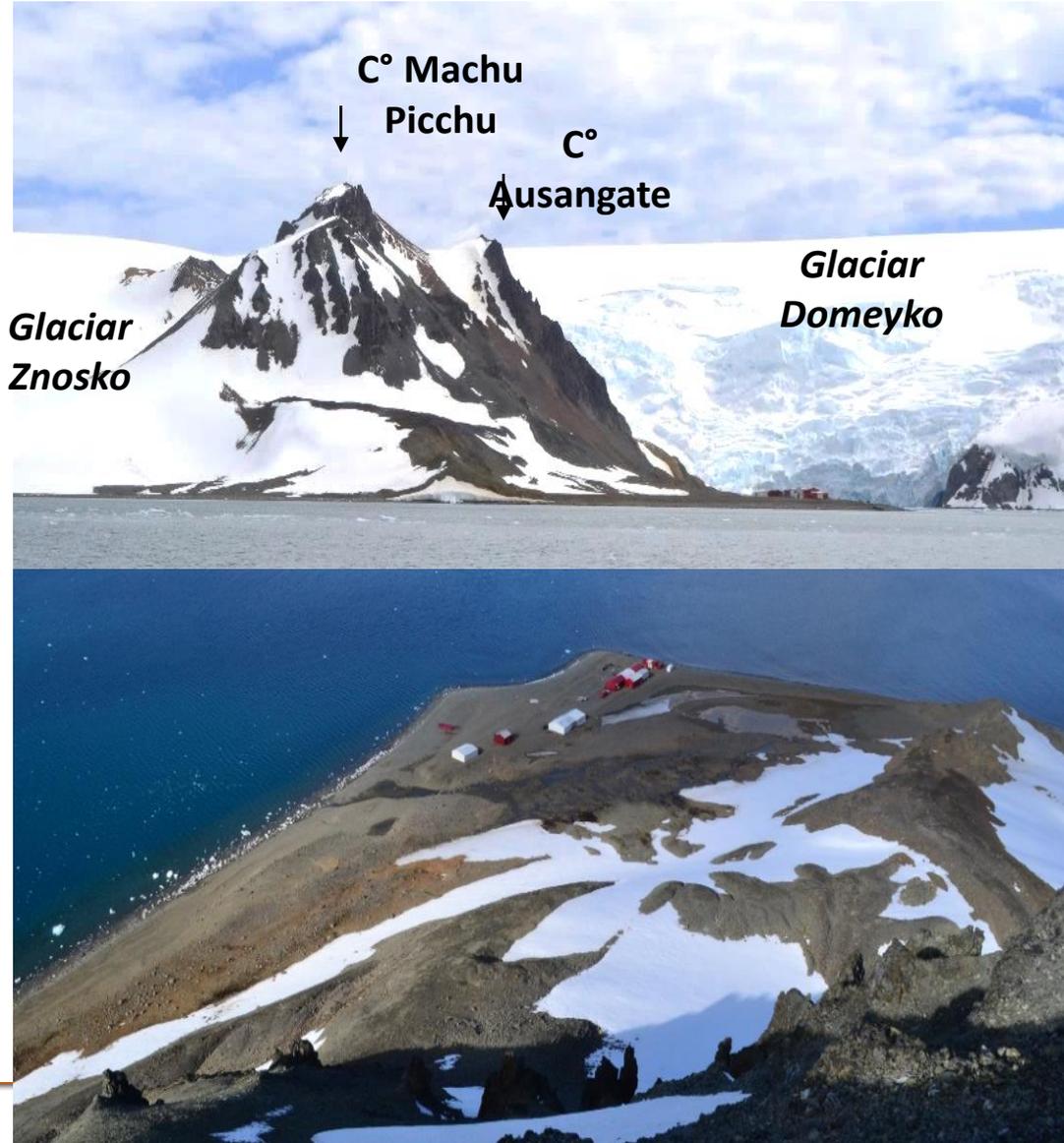
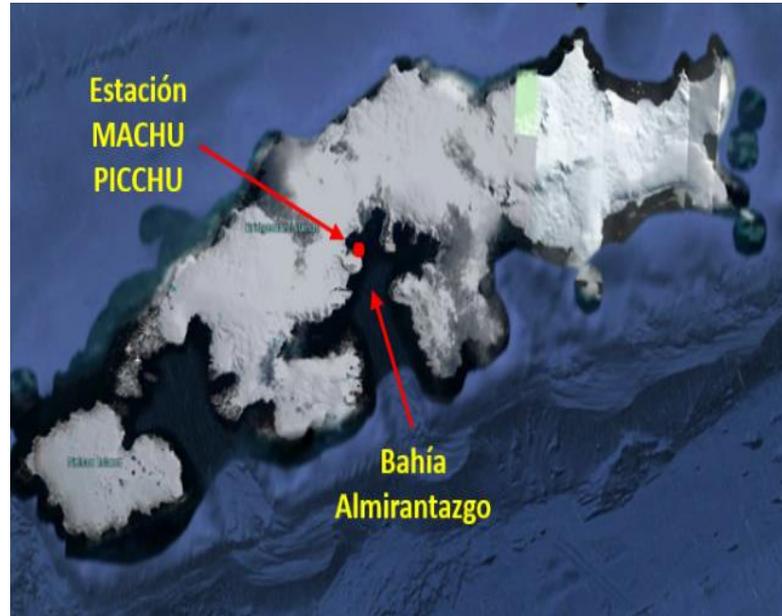


1) UBICACIÓN





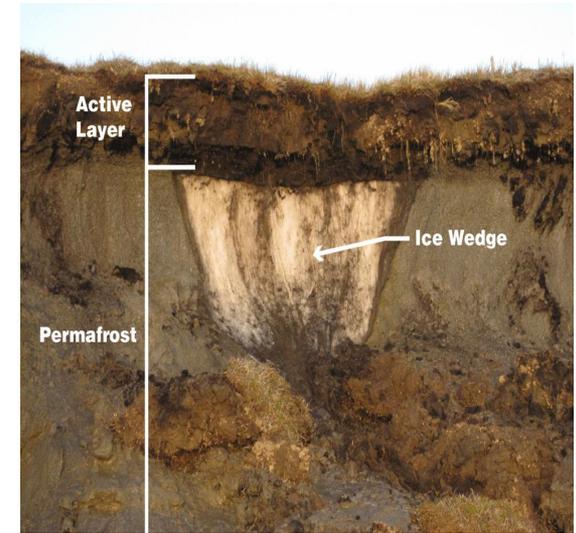
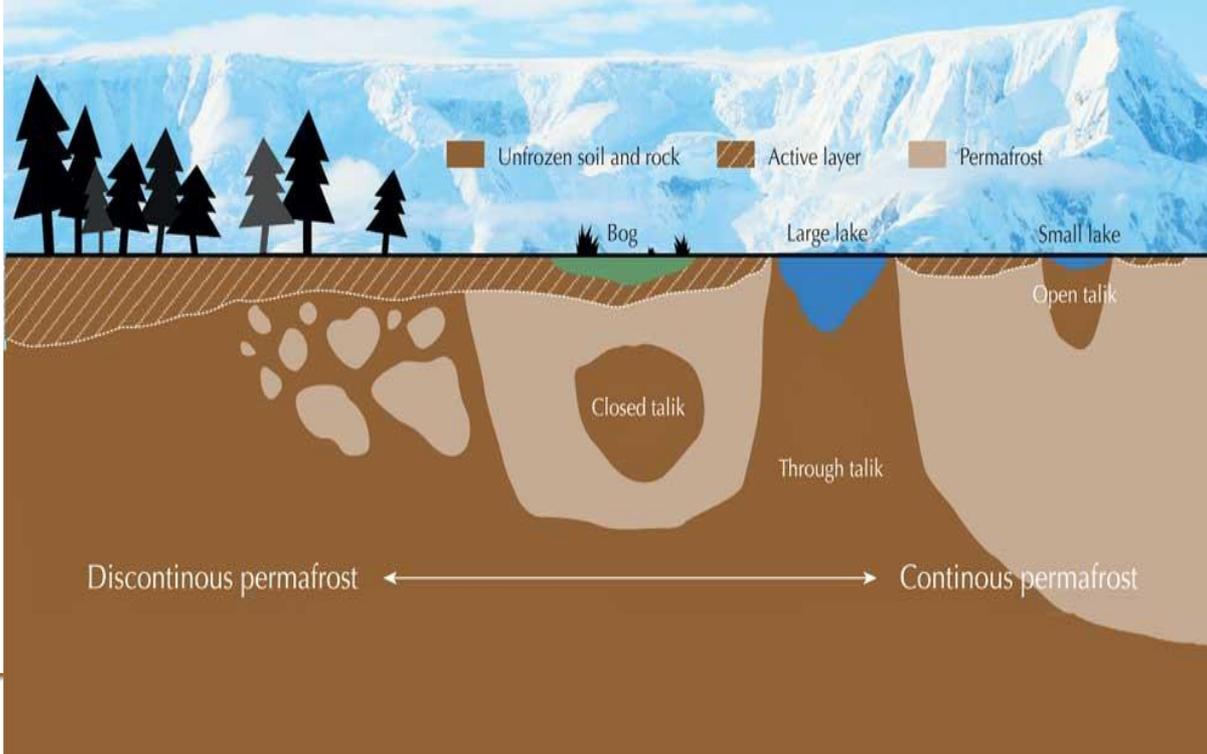
1) UBICACIÓN





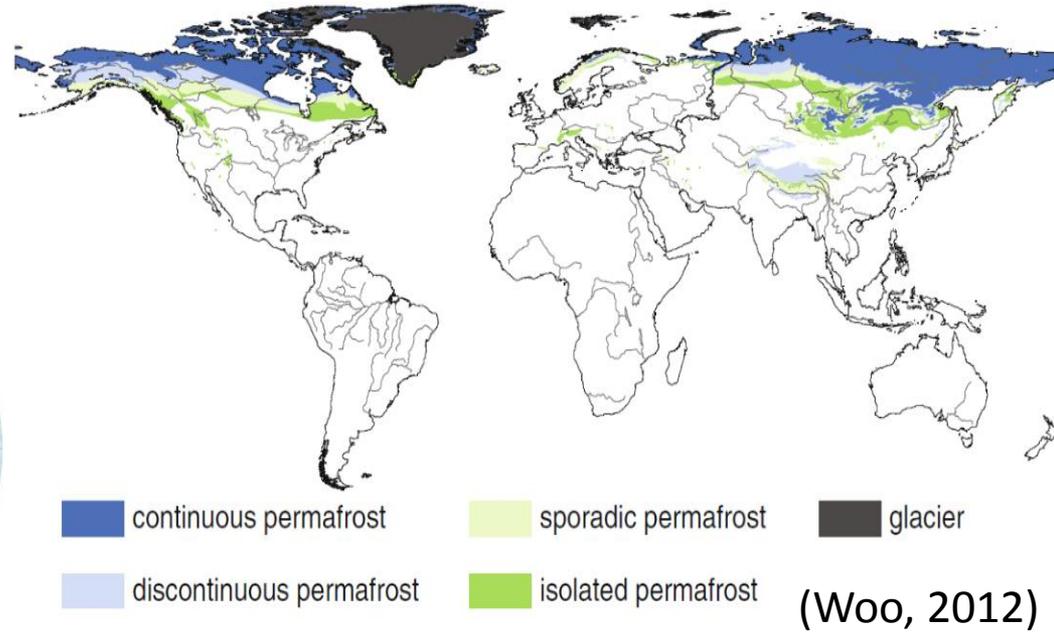
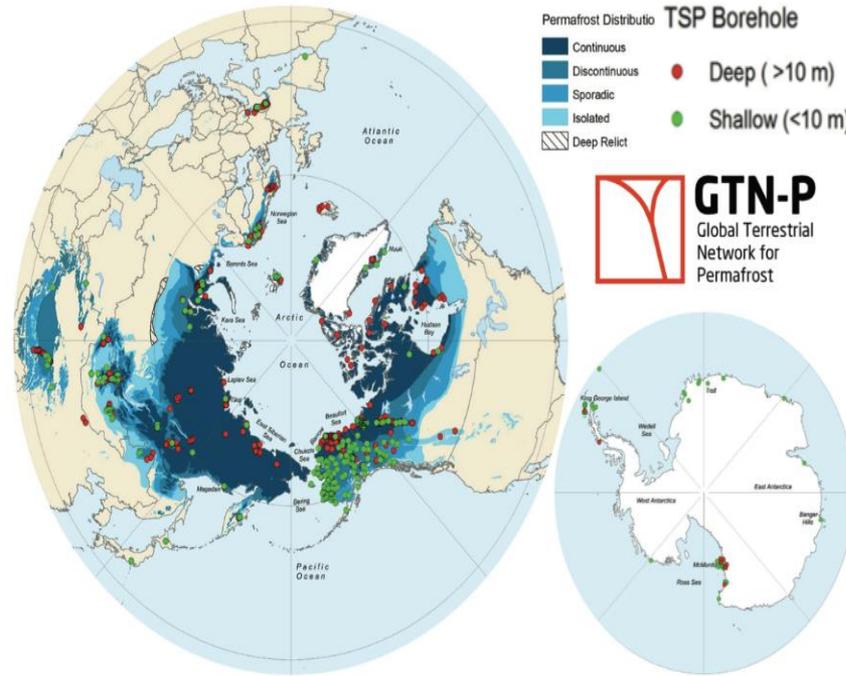
2) CONTEXTO REGIONAL:

PERMAFROST = Suelo permanentemente congelado ($<0\text{ }^{\circ}\text{C}$) por al menos 2 años.





2) CONTEXTO REGIONAL: PERMAFROST





3) METODOLOGÍA:

- a) Instalación de sensores de temperatura en el subsuelo
- b) En grilla y/o en zonas descongeladas representativas
- c) A 30, 50 y 100 cm de prof.
- d) Datos cada 30 min

HOBO UA-001-64 y UA-002-64

Rango: -20 a 70 °C aire/suelo

Rango: -20 a 50 °C agua

Precisión: $\pm 0.53^{\circ}\text{C}$ de 0 a 50°C





3) METODOLOGÍA:

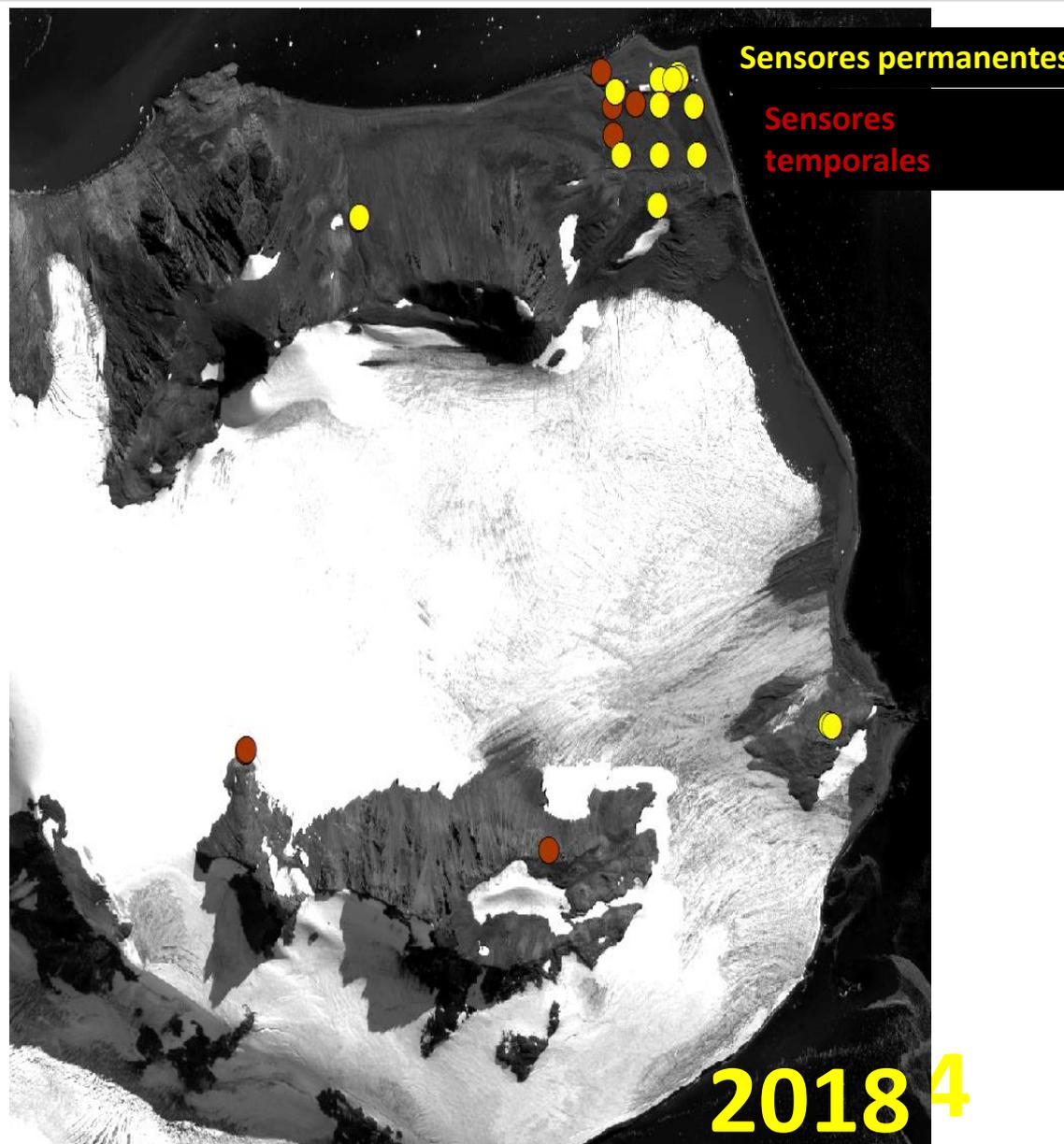
2014 = 08 sensores

- T ambiente = 2
- T suelo = 6

2018 = 52 sensores

- T ambiente = 12
- T suelo = 39
- Luminosidad = 1
- T agua subterránea

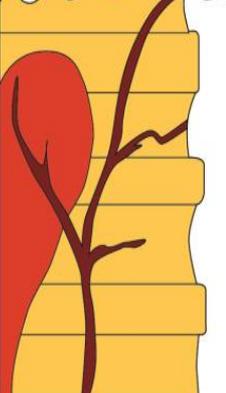
Registro de 1 a 5 años,
hasta la actualidad

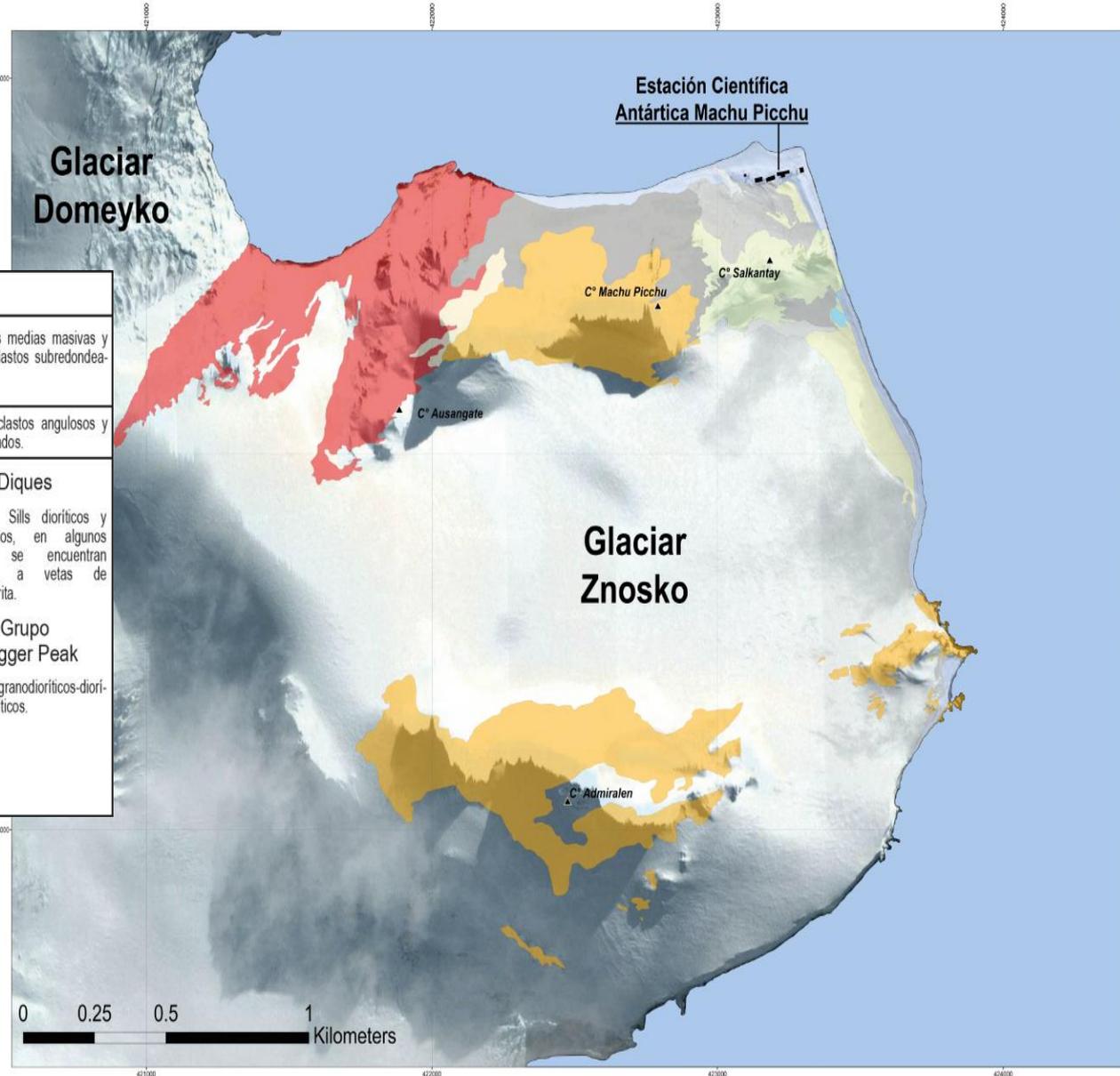




4) GEOLOGÍA LOCAL:

ESTRATIGRAFÍA

HOLOCENO		Terrazas Marinas Intercalación de areniscas medias masivas y gravas polimícticas con clastos subredondeados a redondeados.
		Morrenas Gravas polimícticas con clastos angulosos y subangulosos, mal clasificados.
CENOZOICO		Grupo Cardozo Cave Intercalación de coladas andesíticas y dacíticas, con flujos piroclásticos andesíticos de color verde oscuro.
		Grupo Wegger Peak Intrusivos granodioríticos-dioríticos porfíricos.
		Diques Diques y Sills dioríticos y monzónicos, en algunos sectores se encuentran asociados a vetas de cuarzo-clorita.





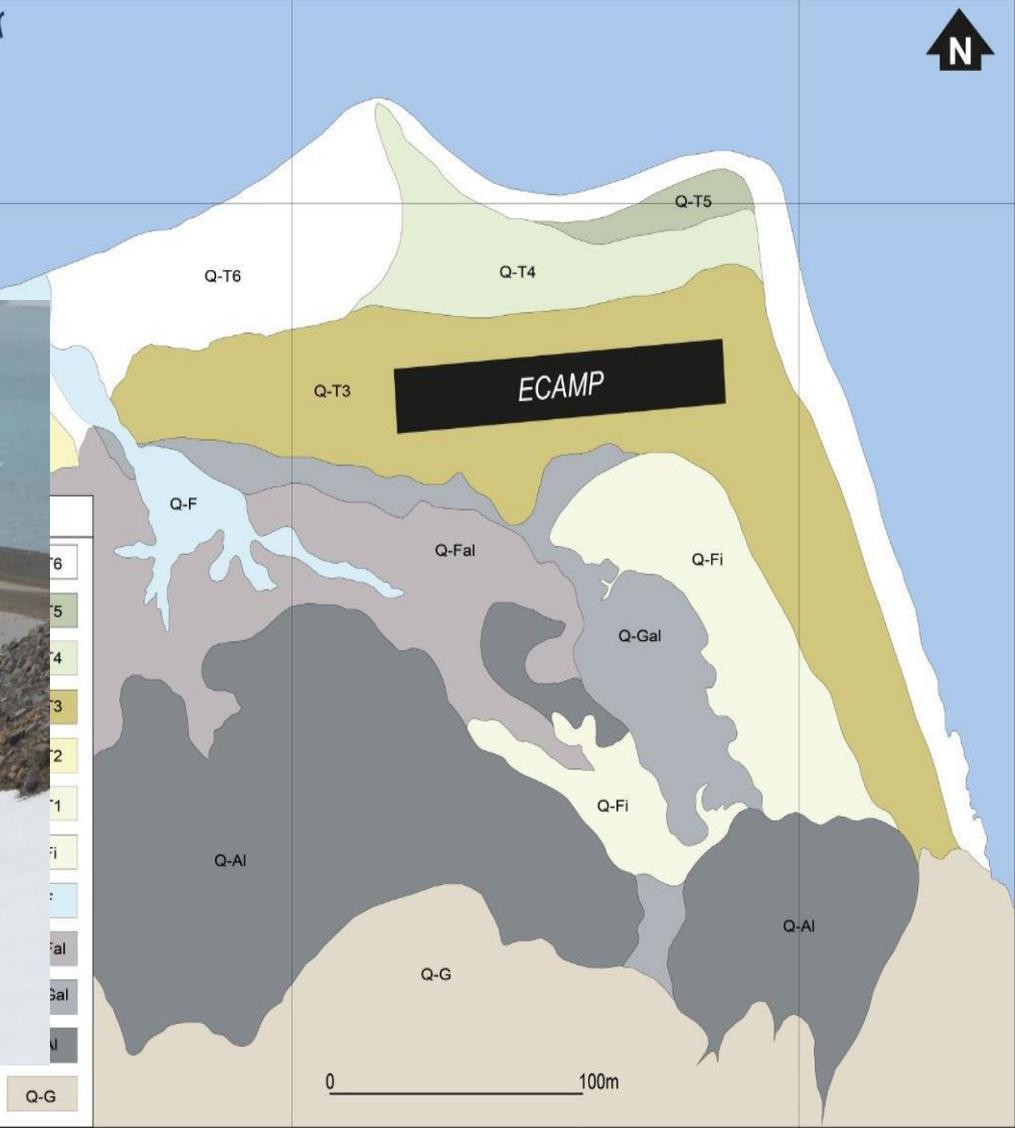


4) GEOLOGÍA LOCAL:

Ensenada McKellar



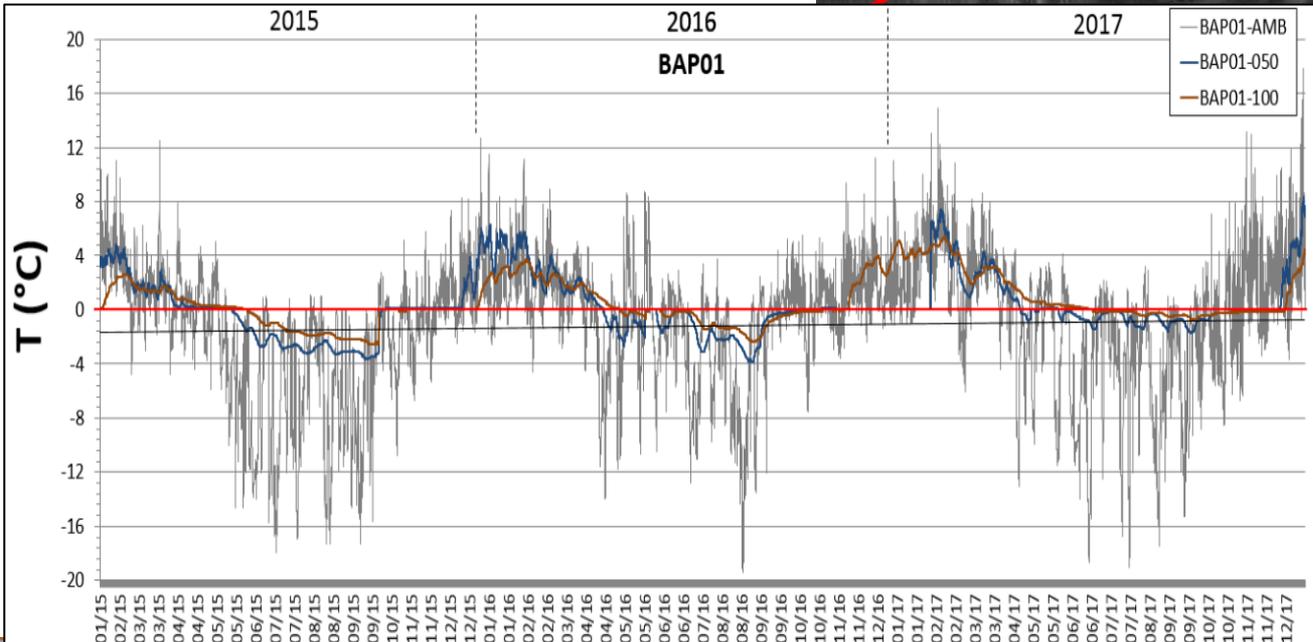
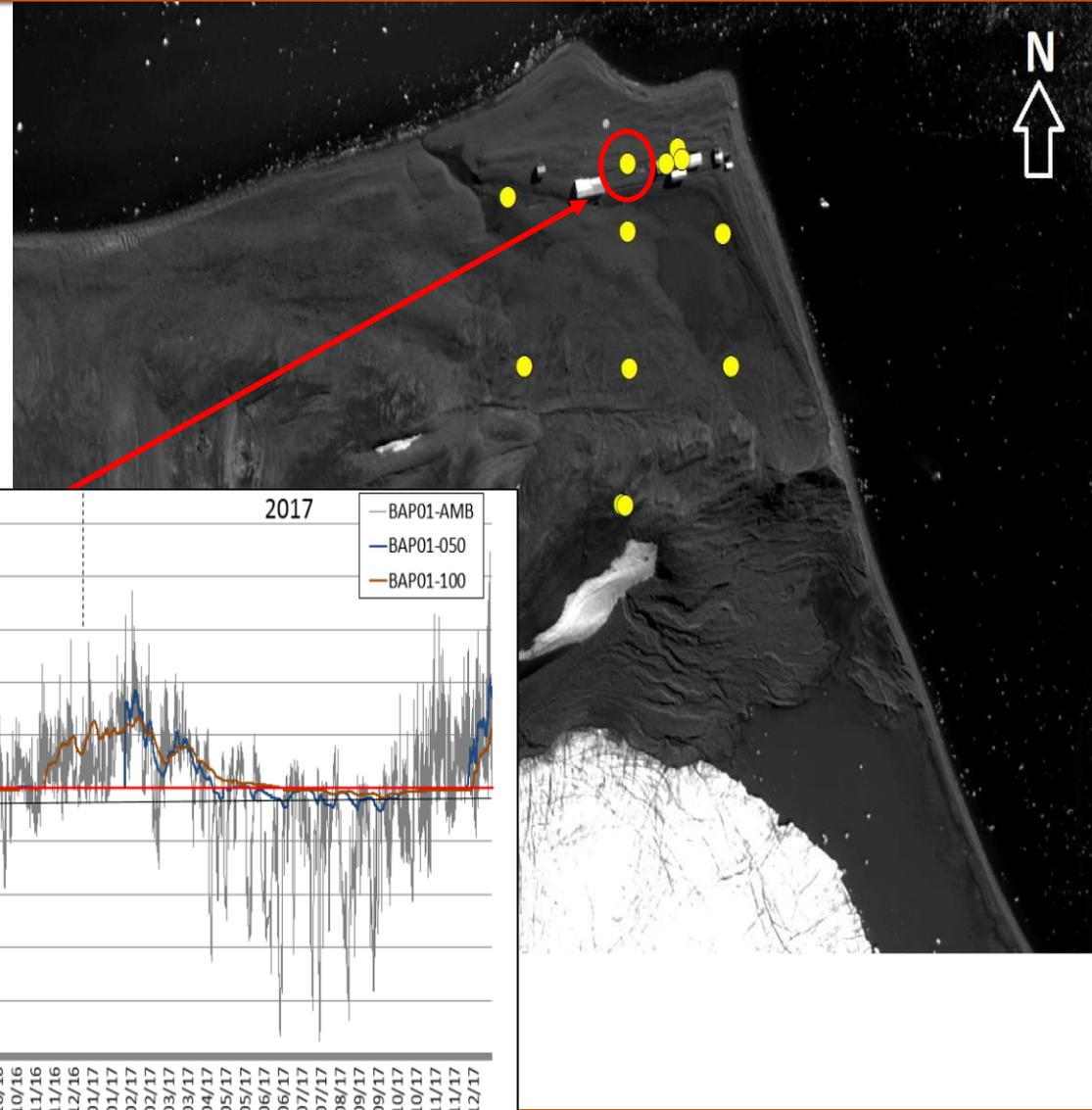
Dep. Glacial





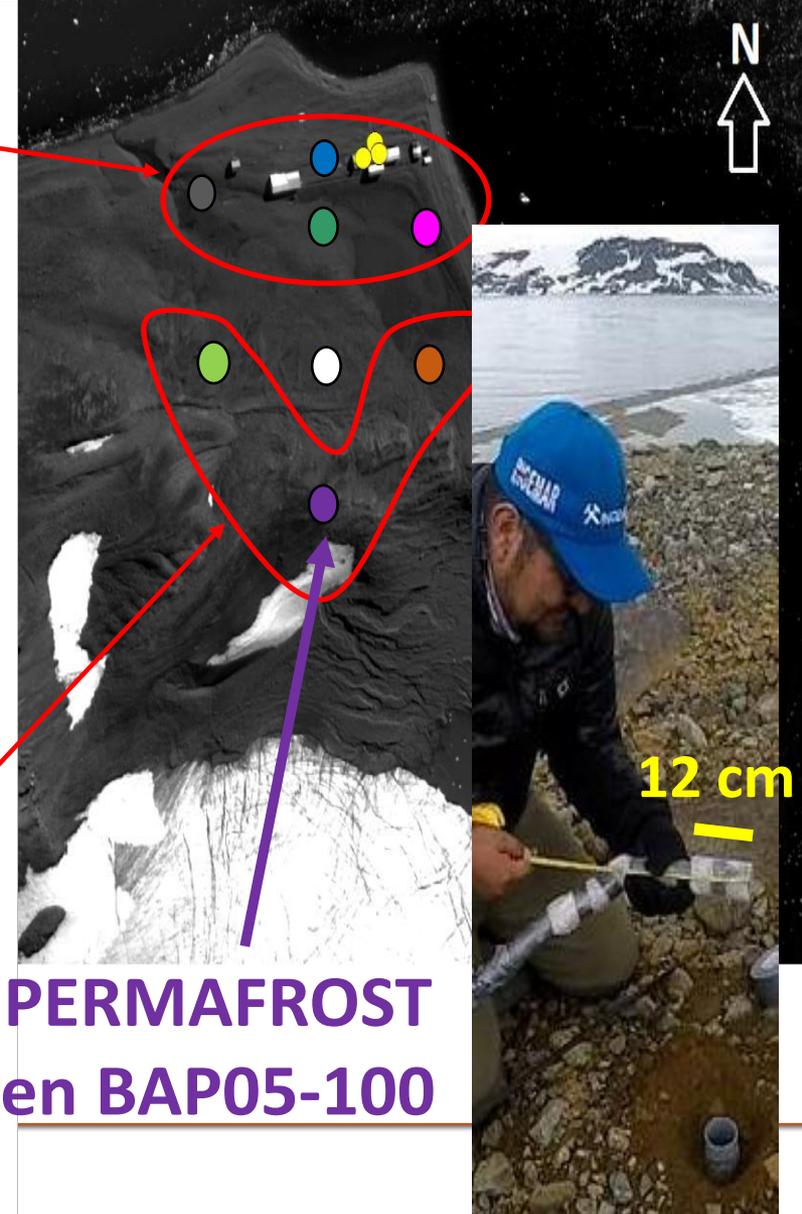
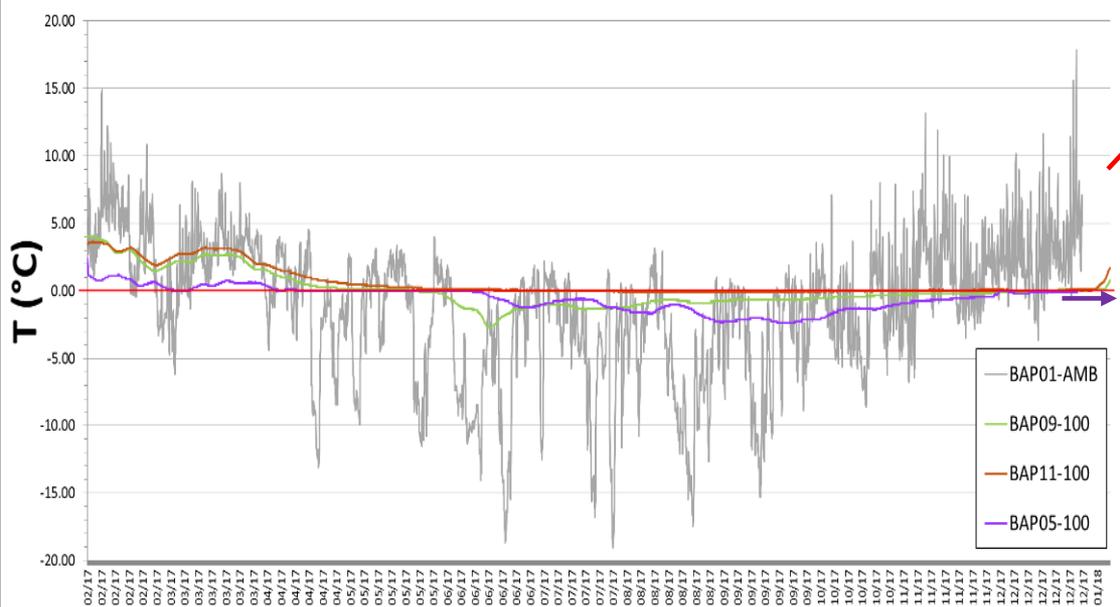
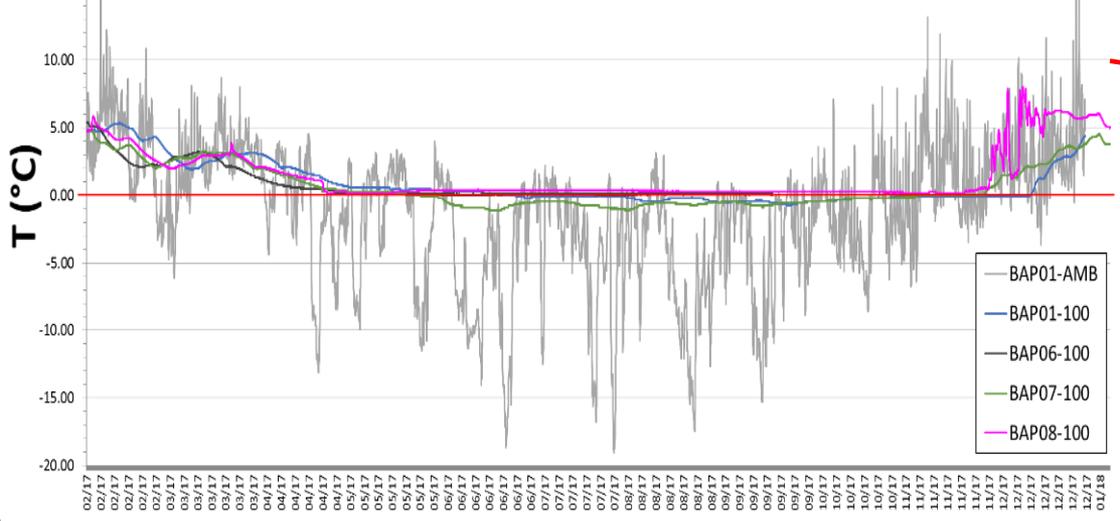
5) RESULTADOS E INTERPRETACIONES

Variación de temperatura temporal, espacial y en profundidad





Temperaturas a 1 m de profundidad 2017





Permafrost bajo la estación

Profundidad=50 cm

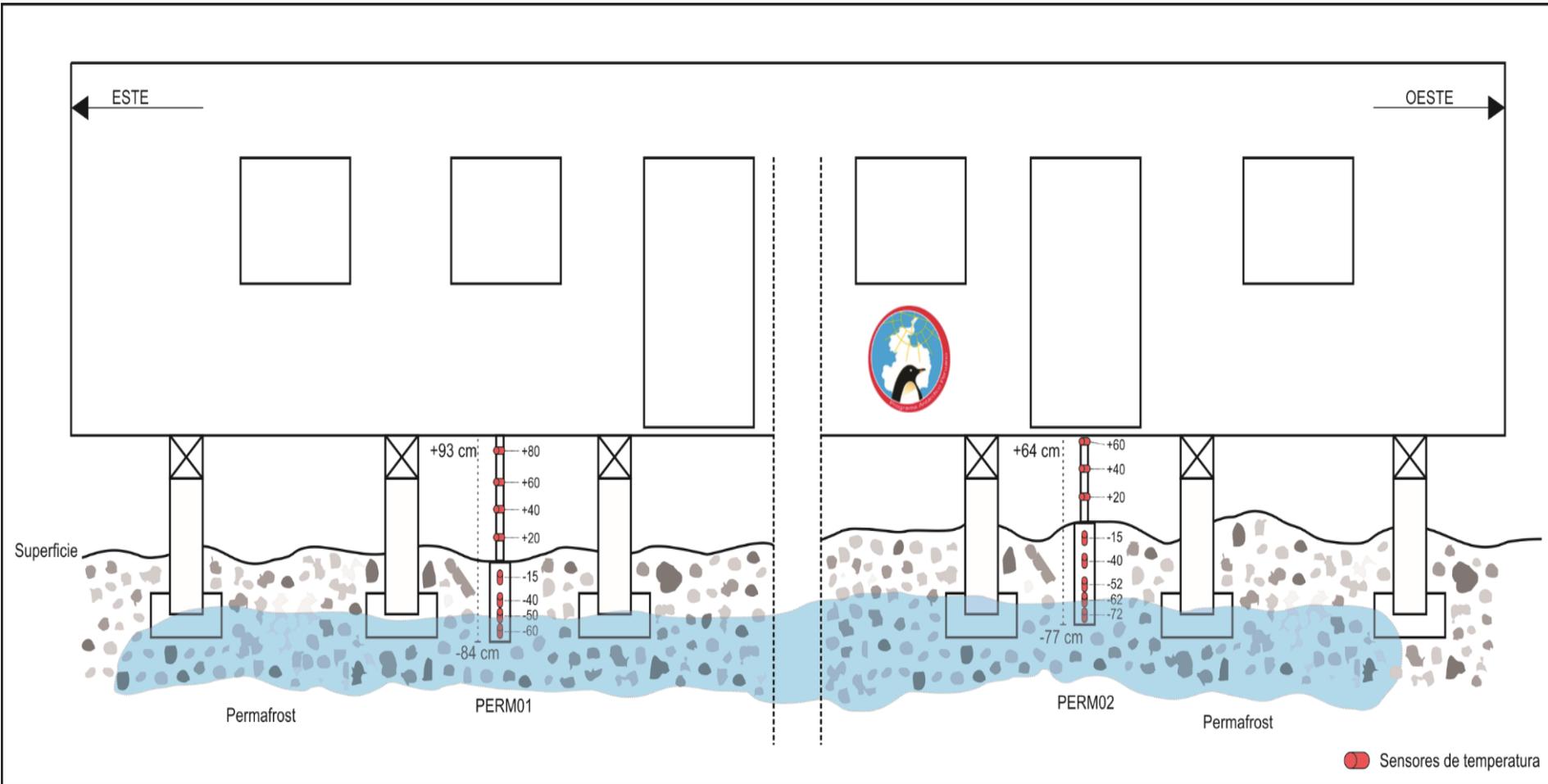


Profundidad=62 cm





Monitoreo de temperaturas del permafrost bajo la estación





Monitoreo de temperaturas del permafrost bajo la estación

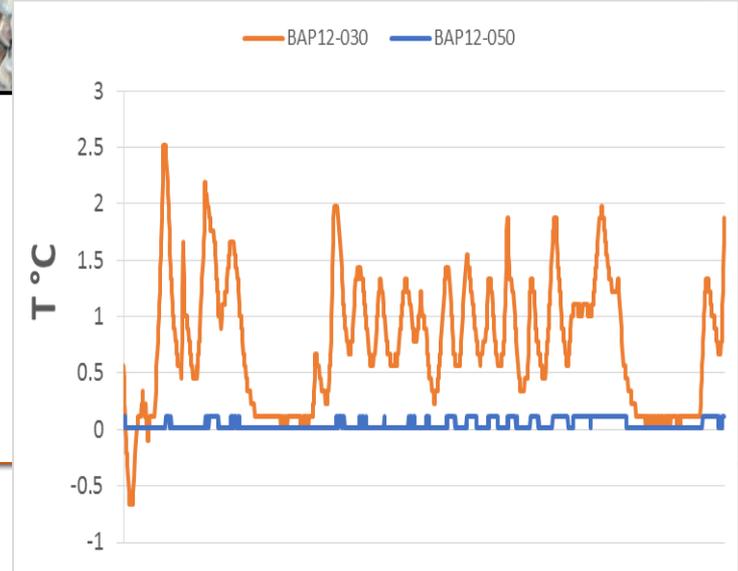
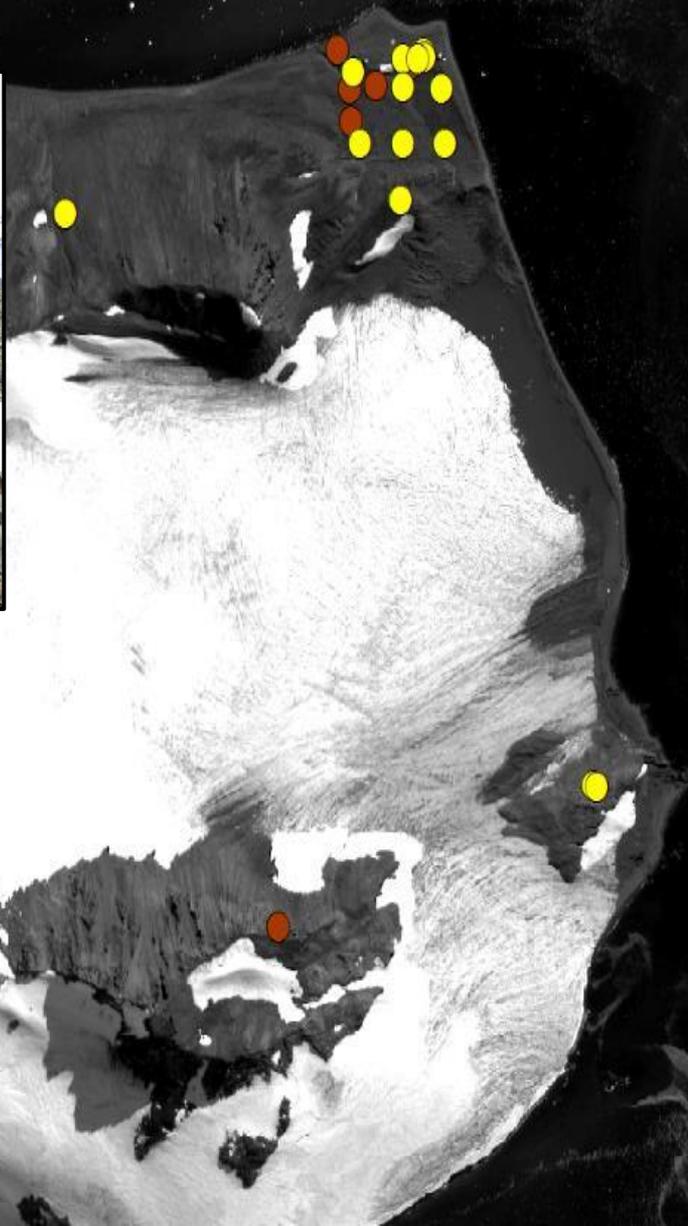


Acumulación preferencial de nieve/hielo debajo de la estación que se mantiene en verano





Permafrost en BAP12 a 45cm de prof. (Punto AIMA)





CONCLUSIONES

1. En los alrededores de la ECAMP existe permafrost discontinuo: A) Debajo de la estación (± 50 cm prof.), B) En la morrena lateral del cerro Salkantay (± 100 cm prof.), y C) En la base del pico Admiralen (± 45 cm prof.).
2. El permafrost debajo de la ECAMP debe corresponder a permafrost de reciente formación a causa de A) La menor radiación recibida, y B) la acumulación preferencial de nieve/hielo que permanece congelado en verano.
3. Es necesario y de importancia en términos de seguridad de la ECAMP y de los expedicionarios, conocer la distribución y variación del permafrost bajo la estación, debido a que la reducción de este provocará pérdida de compacidad del suelo donde se encuentra las cimentaciones, lo que puede provocar una subsidencia.



MUCHAS GRACIAS...



Ministerio de Relaciones Exteriores



SGP
FUNDADA 1924