



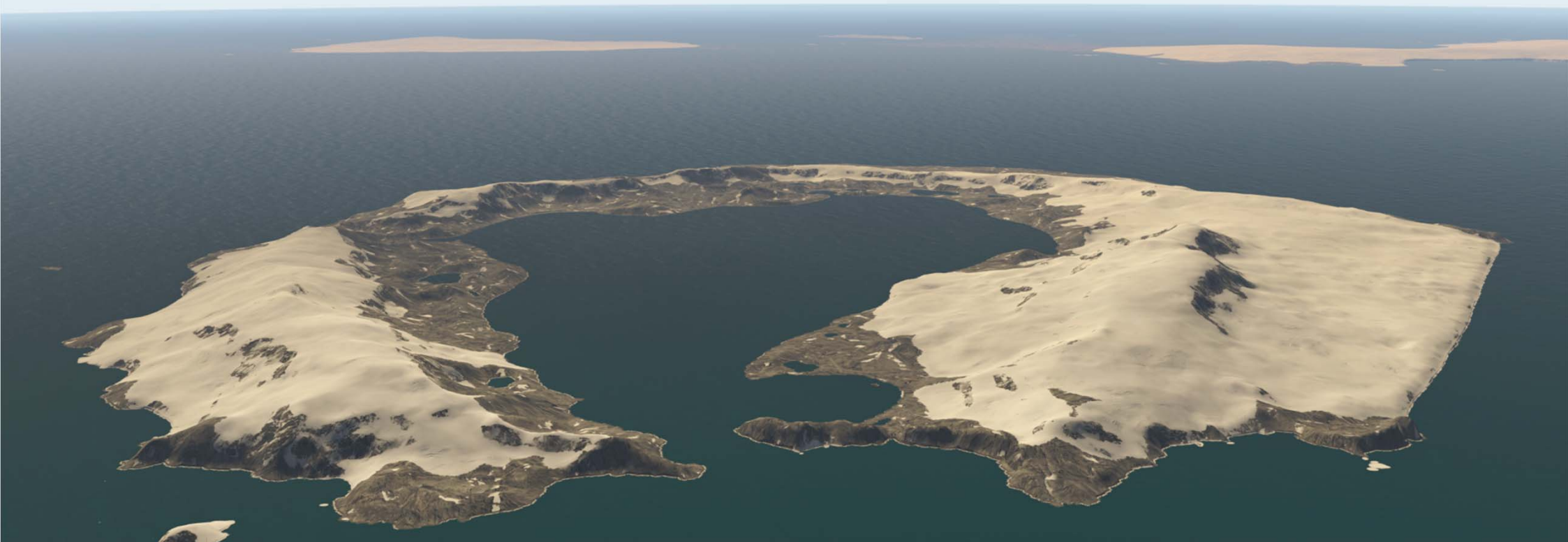
# Monitorización de movimientos del terreno y la línea de costa mediante imágenes SAR-PAZ en la Isla Decepción (*Archipiélago Shetland del Sur, Antártida*).

**Pr. Rogelio de la Vega**

**Pr. Carlos Paredes**

Dpto. Ingeniería Geológica y Minera

**ETSI Minas & Energía - UPM**





# Monitorización de movimientos del terreno y la línea de costa mediante imágenes SAR-PAZ en la Isla Decepción (*Archipiélago Shetland del Sur, Antártida*).

Pr. Rogelio de la Vega

Pr. Carlos Paredes

Dpto. Ingeniería Geológica y Minera

ETSI Minas & Energía - UPM



## En colaboración con:

- LABINGE – INTA – ET



- BAGdC – DIVOPE – ET



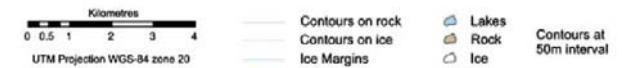
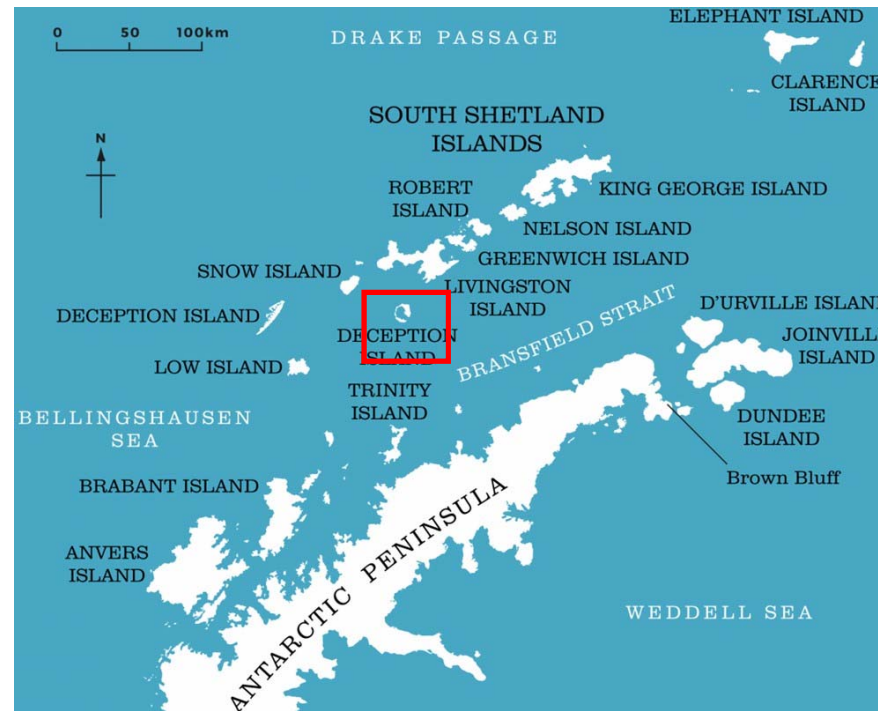
- CPE – MICINN



- Otras instituciones colaboradoras

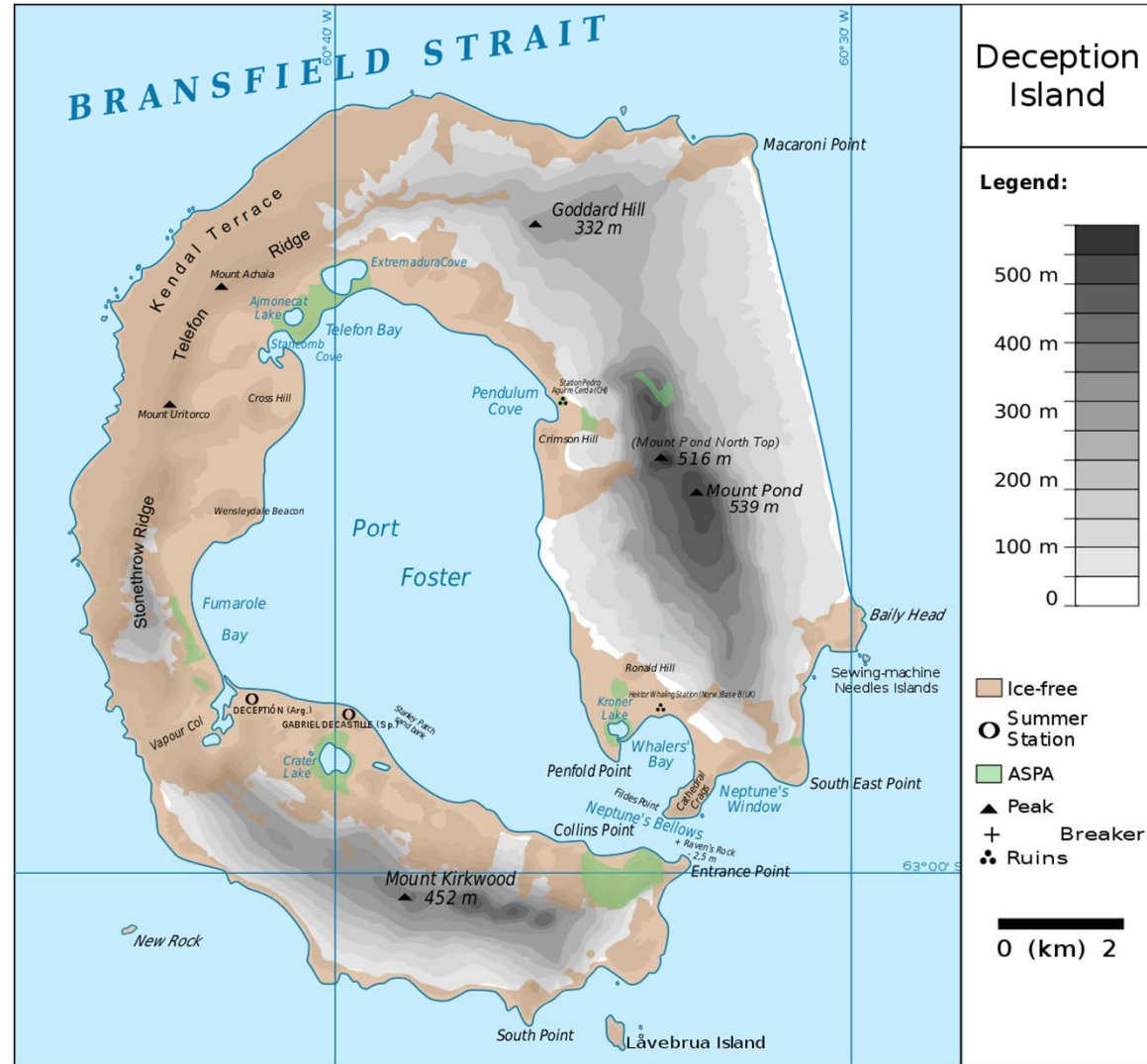


## CONTEXTO GEOGRAFICO: *situación geográfica*





# CONTEXTO GEOGRAFICO: relieve, paisaje y toponimia



# CONTEXTO GEOGRAFICO: *clima*

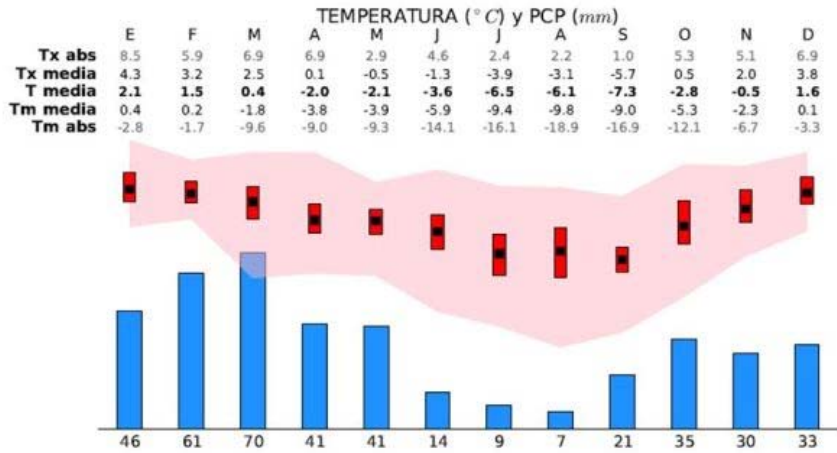
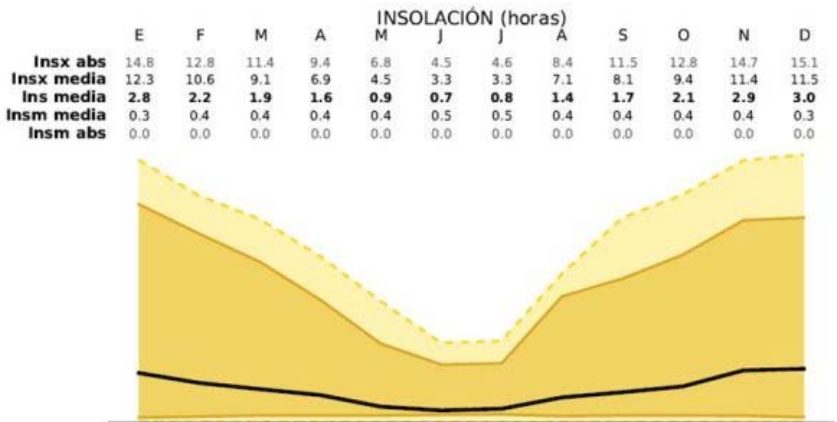


Figura 9: Valores mensuales de temperatura (°C) y precipitación (pcc) en la serie de Juan Carlos I.



A - General landforms



B - Volcanic features



C - Tectonics



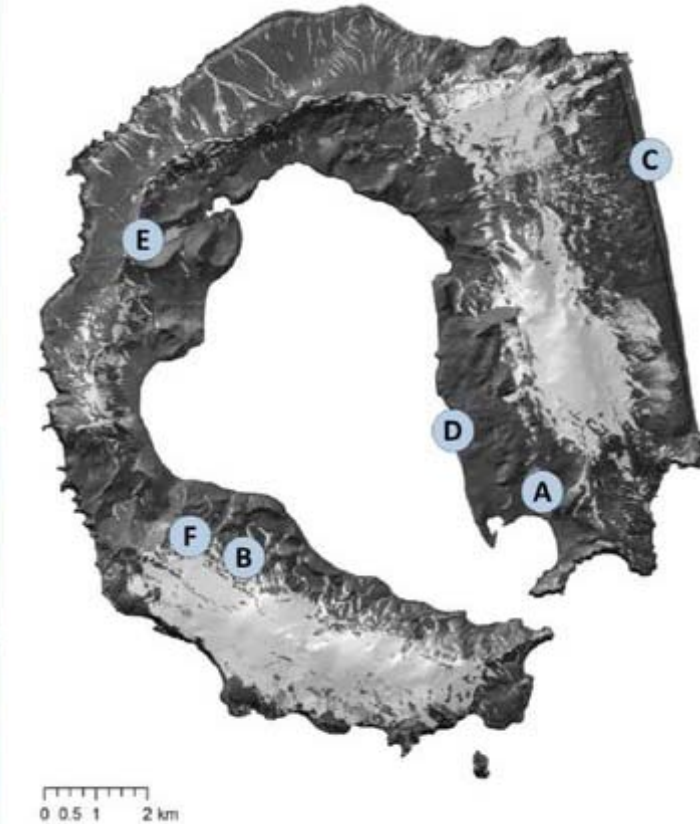
D - Ice-related features



E - Water-related features



F - Slope features





# CONTEXTO GEOGRAFICO: *clima*



A - General landforms



Plain close to Balleneros Bay

B - Volcanic features



Lava flow near to Cráter Lake

C - Tectonics



Costa Recta Shore

D - Ice-related features



Glacier buried by pyroclast

E - Water-related features

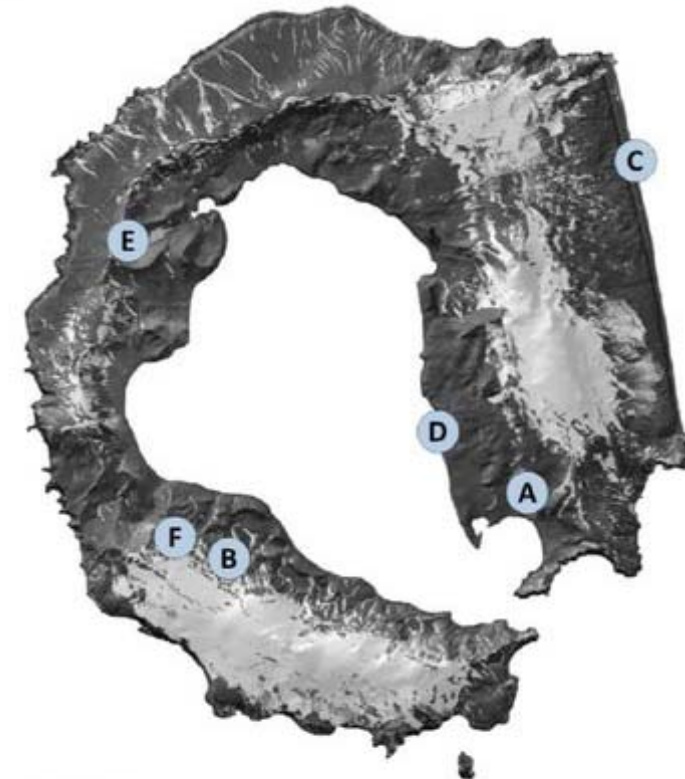


Gullies in Teléfono Crest

F - Slope features



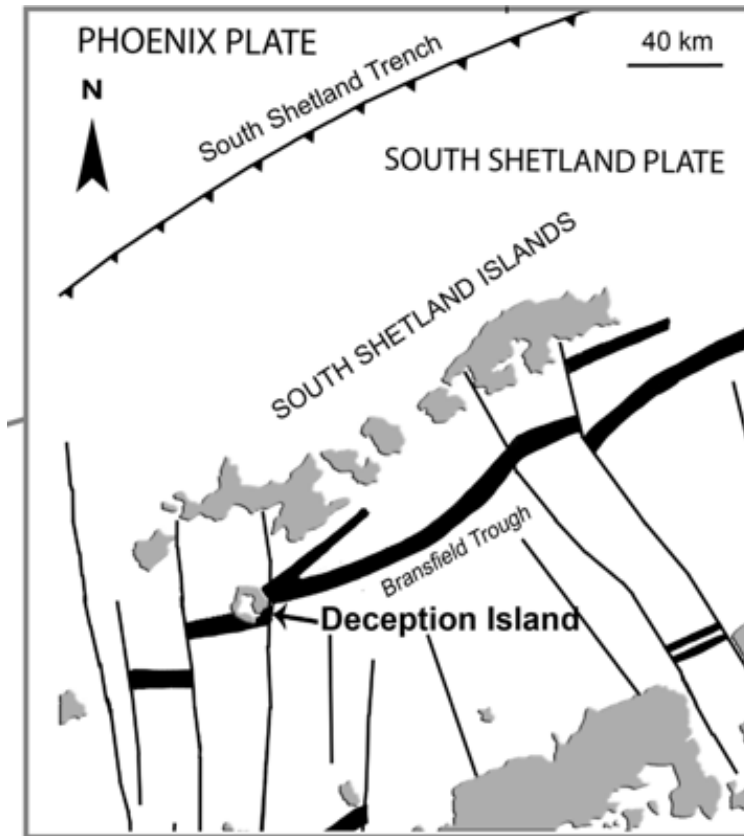
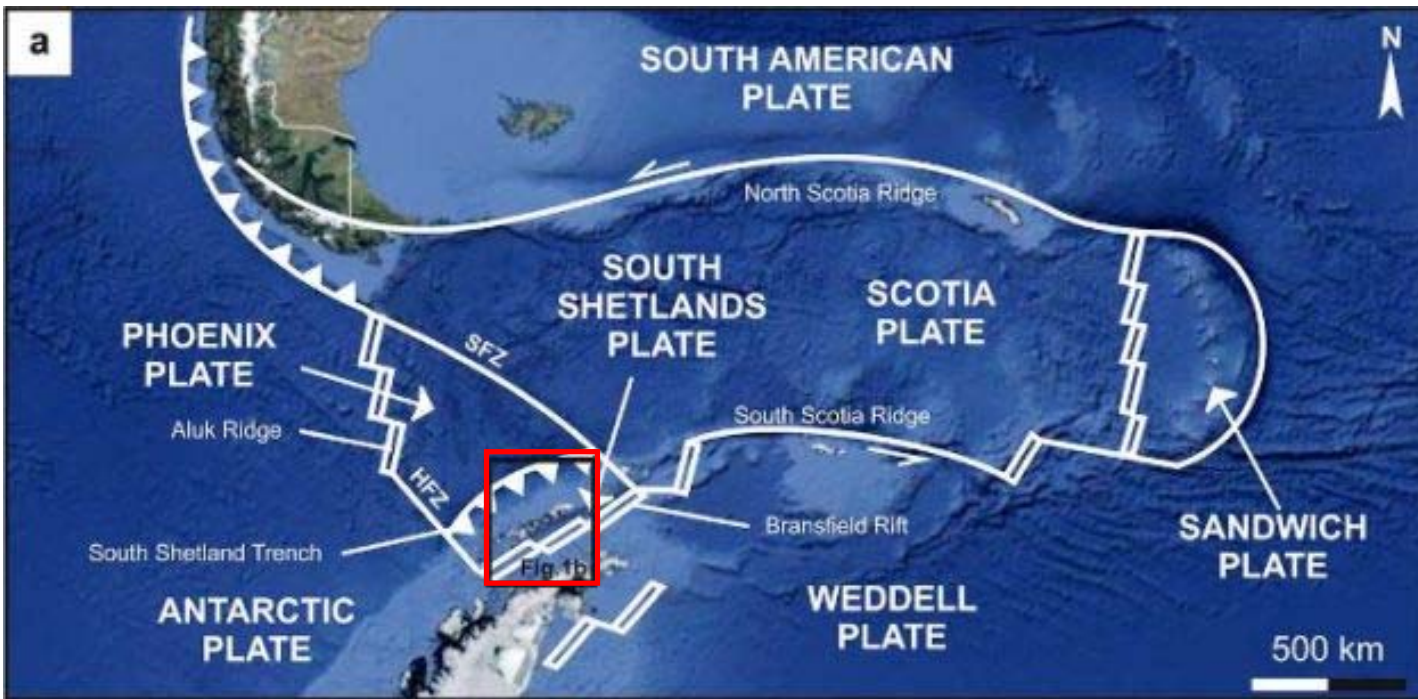
Cruz Hill



0 0.5 1 2 km



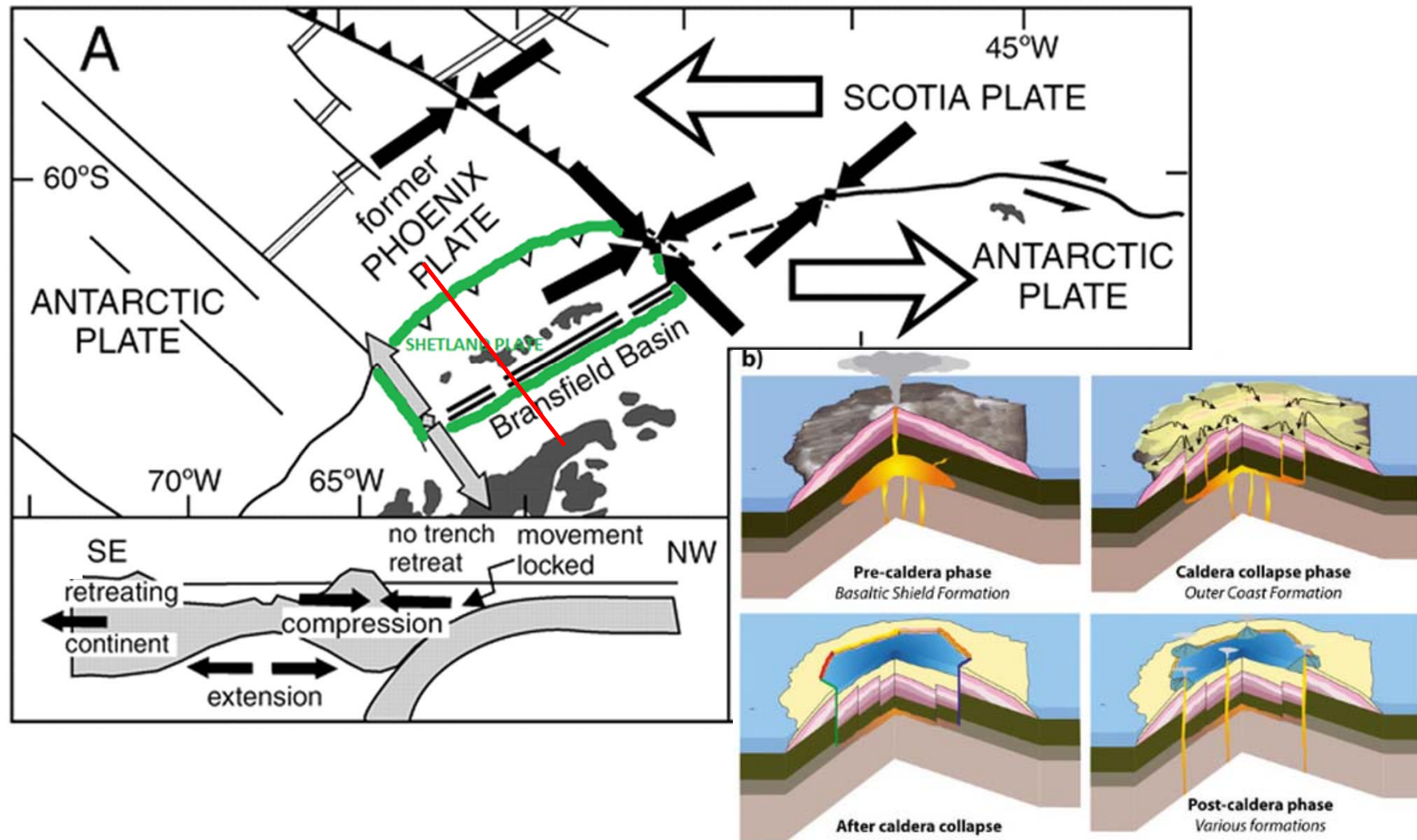
## CONTEXTO GEODINAMICO: *tectónica regional y local*



Simplified regional tectonic map and location of the South Shetland Islands (modified from Marti *et al.*). HFZ Hero Fracture Zone, SFZ Shetland Fracture Zone

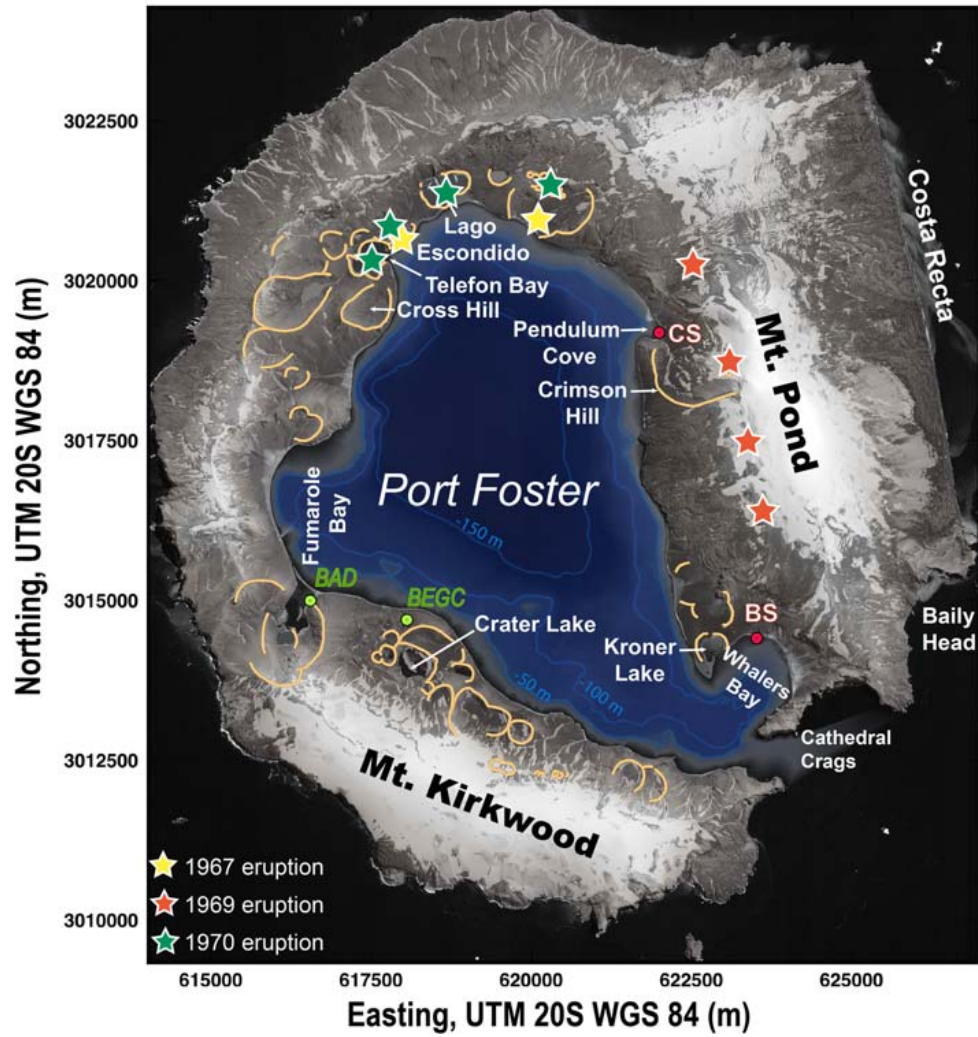


## CONTEXTO GEODINAMICO: *tectónica regional y local*

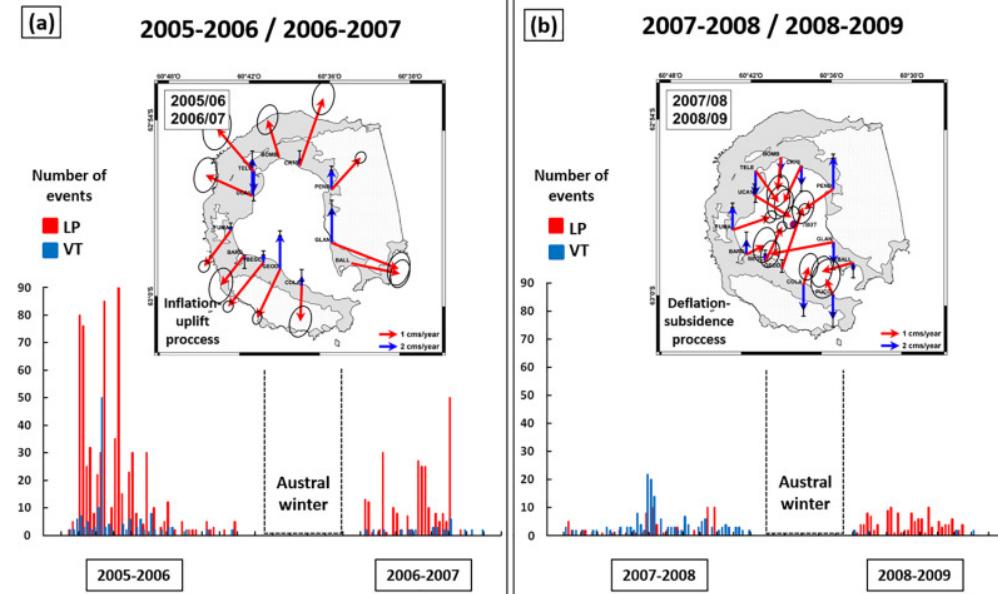
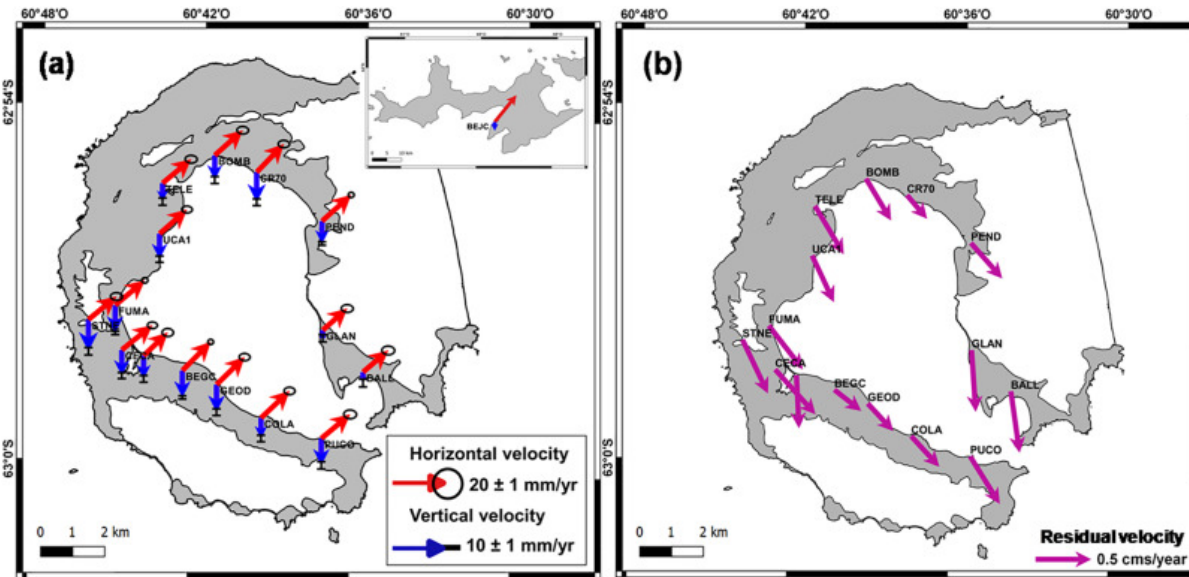




## CONTEXTO GEODINAMICO: *tectónica regional y local*



# CONTEXTO GEODINAMICO: *tectónica regional y local*



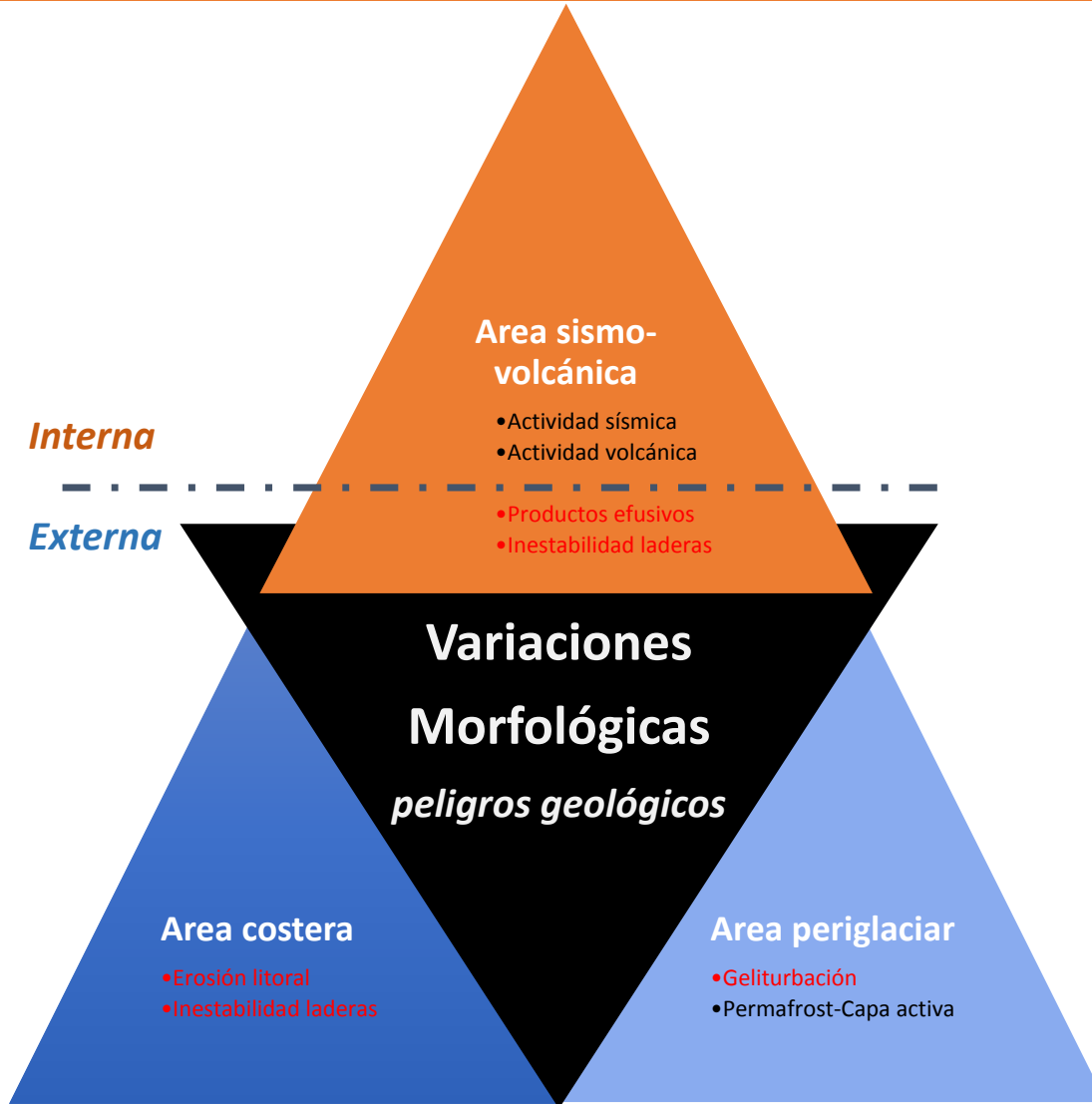
The reference benchmark for the differential GPS data processing was selected in Anvers Island, and to evaluate and remove regional tectonic ground-displacement an additional benchmark was selected in Livingston Island, both not influenced by Deception Island's volcanic activity.

Deception Island has the same horizontal geodynamic behavior as Livingston Island ( $2$  cm/year) towards the NE, although subsidence is lower ( $-0.12$  cm/year).

With respect to the Antarctic Plate, Deception islands show a displacement towards the northwest of  $8$  mm/year.

# PROCESOS MORFODINAMICOS: *modificación de la superficie*

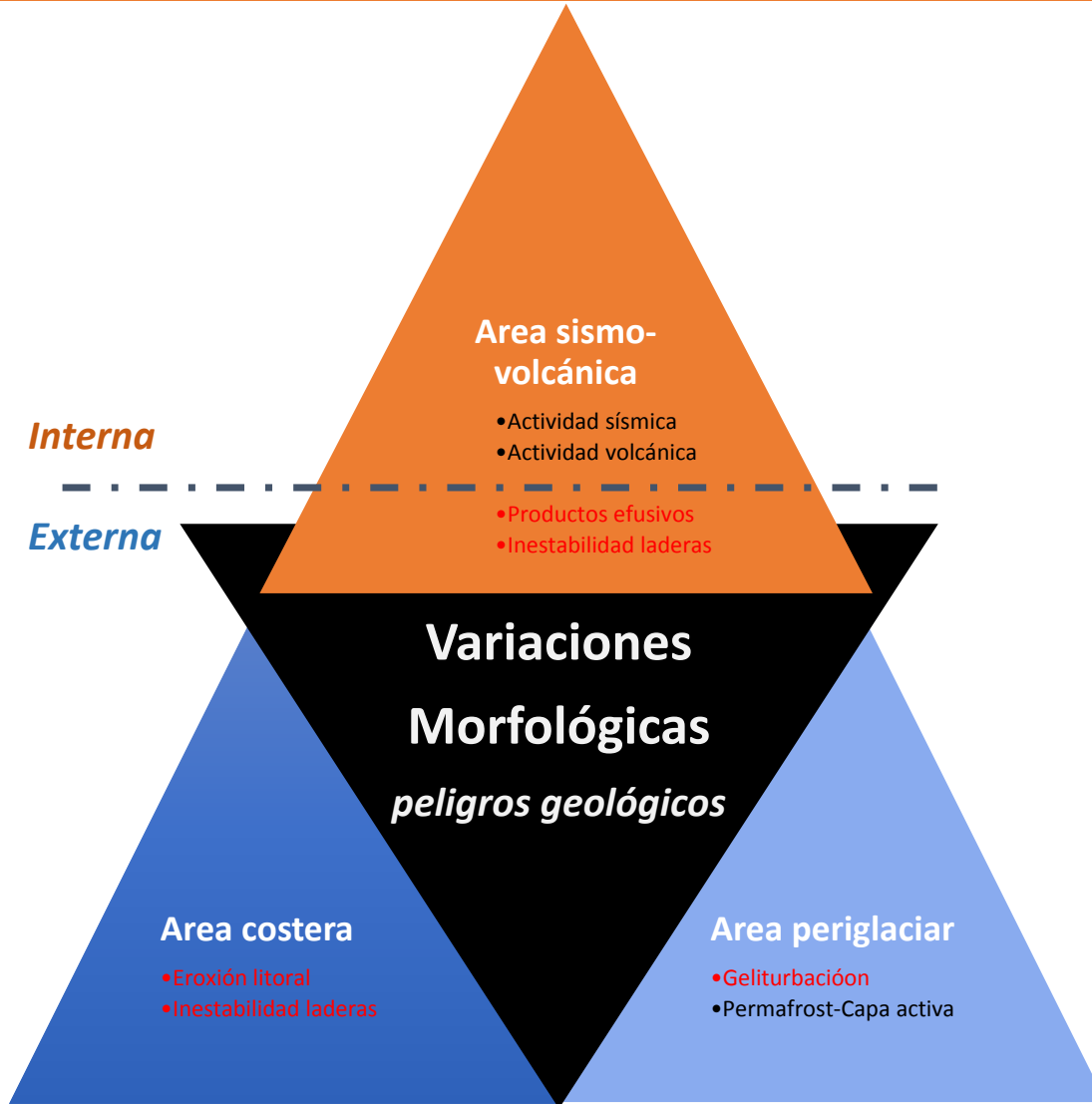
GEODINAMICA





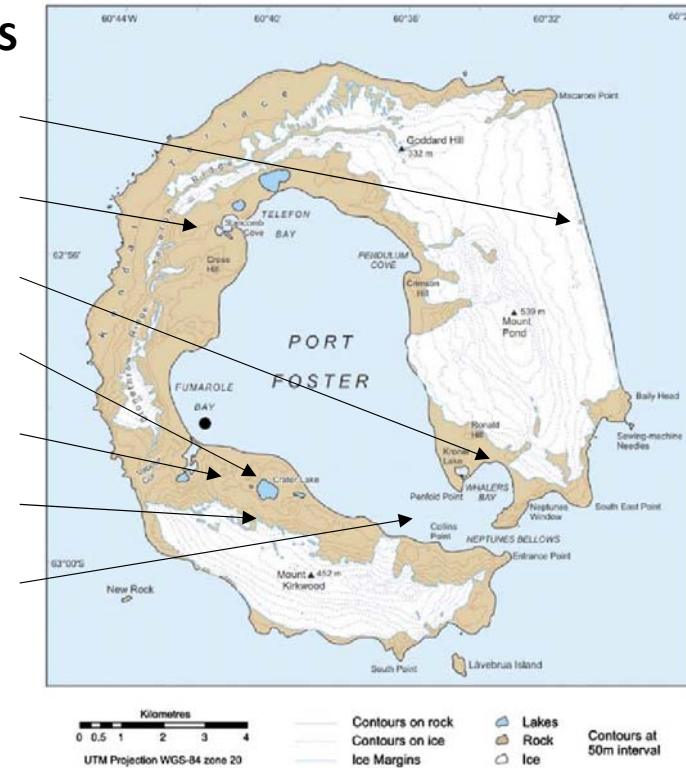
# PROCESOS MORFODINAMICOS: *modificación de la superficie*

**GEO DINAMICA**

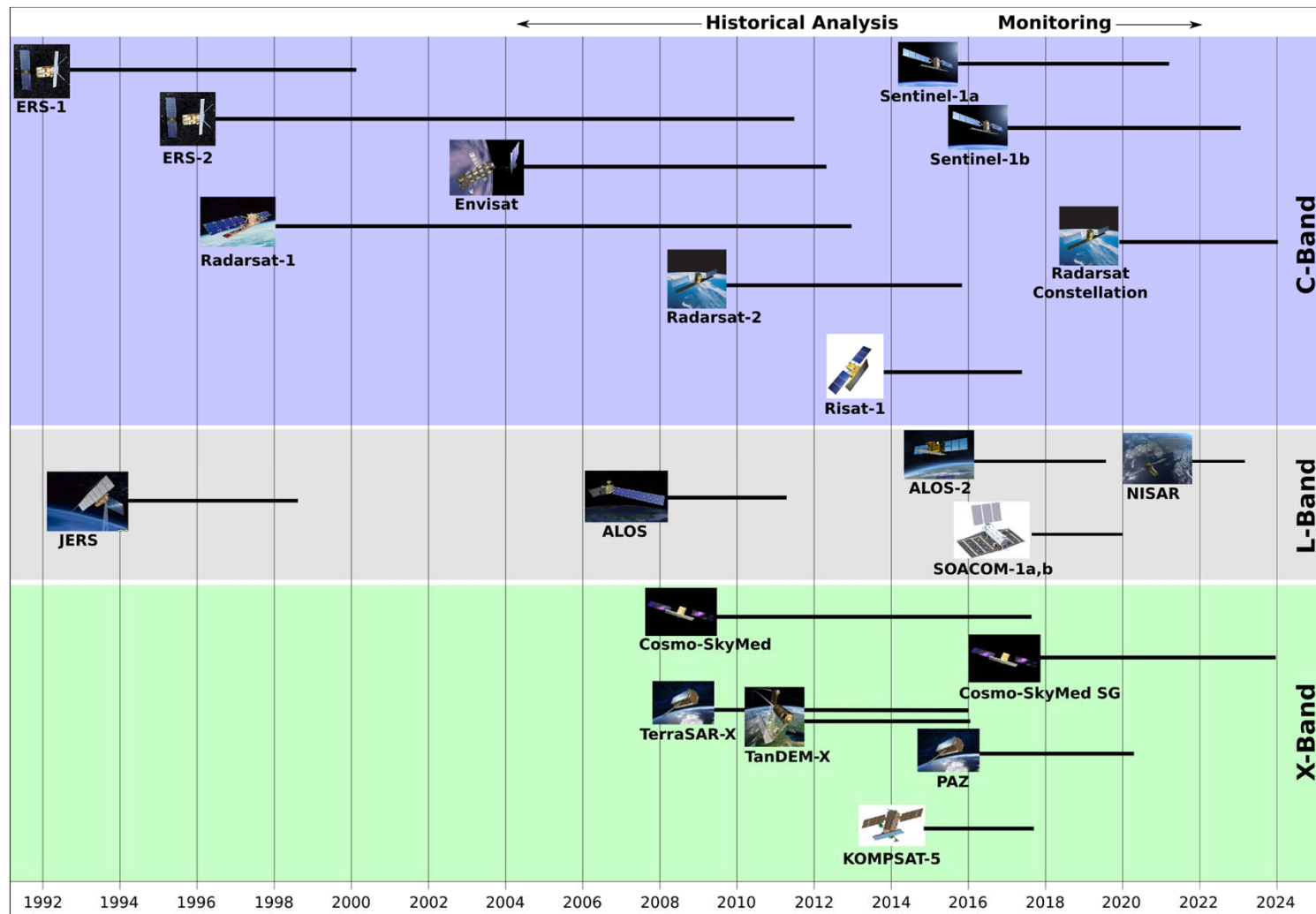


## Otros PROCESOS

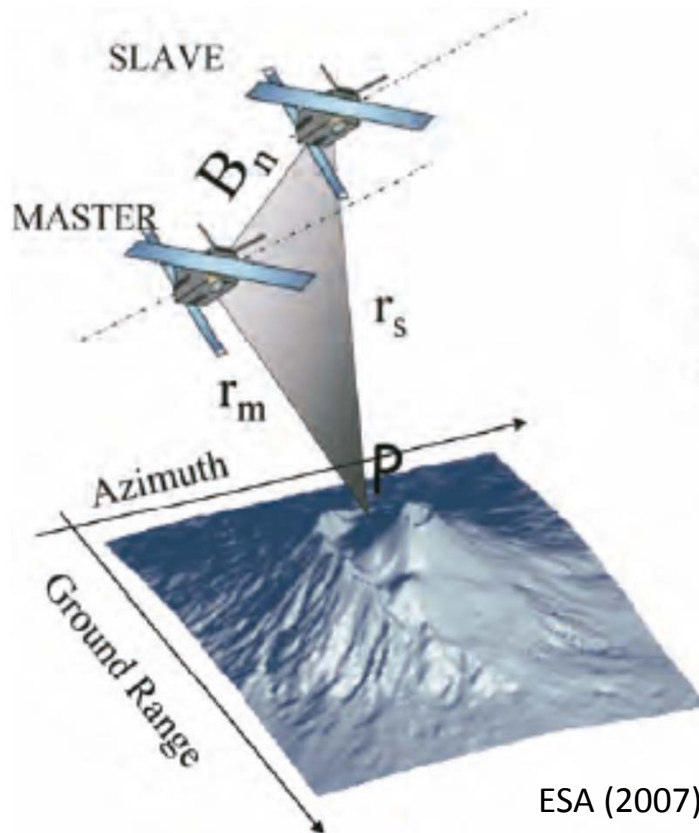
- Glaciar
- Volcanismo
- Playas
- Subsidencia
- Fluvial
- Nival
- Marino
- ...



# CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *Satélites con SAR*



## CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *Interferometría SAR - InSAR*



- Selección de los datos
- Corregistrado de las imágenes
- Generación del interferograma
- Desenrollado de la fase



## CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *De la fase al movimiento – Contribuciones a la fase*

---

$$\Delta\varphi = \Delta\varphi_{displ} + \Delta\varphi_{topo} + \Delta\varphi_{orb} + \Delta\varphi_{atmo} + \Delta\varphi_{scatt} + \Delta\varphi_{noise}$$

- **Desplazamiento: movimiento del terreno**
- Topografía: imprecisión del MDE
- Orbital: imprecisión de los datos orbitales
- Atmósfera: cambios en la atmósfera (constante dieléctrica)
- Dispersión: cambios en la dispersión del eco
- Ruido

## CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *aplicación productos SAR a subsidencia en permafrost*

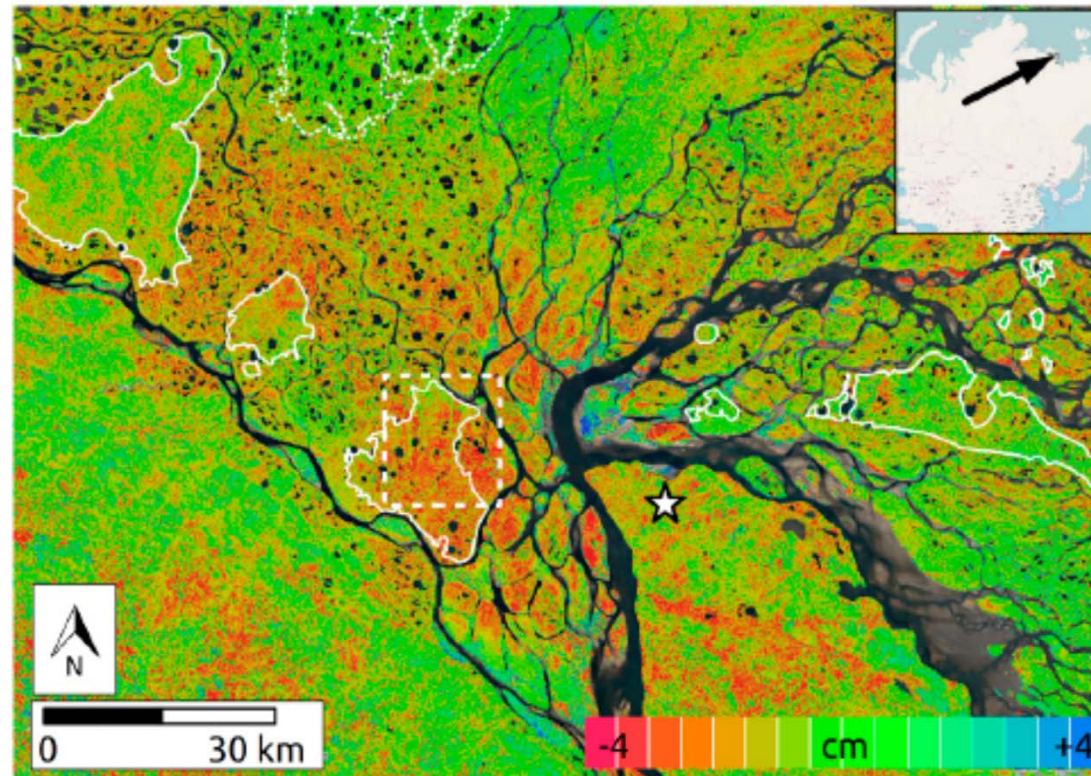


Figure 8. Subsidence map over the Lena River Delta (Russia) from Sentinel-1 InSAR from 29 June to 15 October 2017. The white star indicates the reference position, the white dashed box the enlargement of Figure 9. The second and third geomorphological units of the Lena Delta [43] are shown with white dotted and continuous polygons, respectively.

Strozzi et. al. (2018)

## CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *aplicación productos SAR detección de línea de costa*

---

Imagen en amplitud



ESA (2007)

**Sensor todo tiempo**

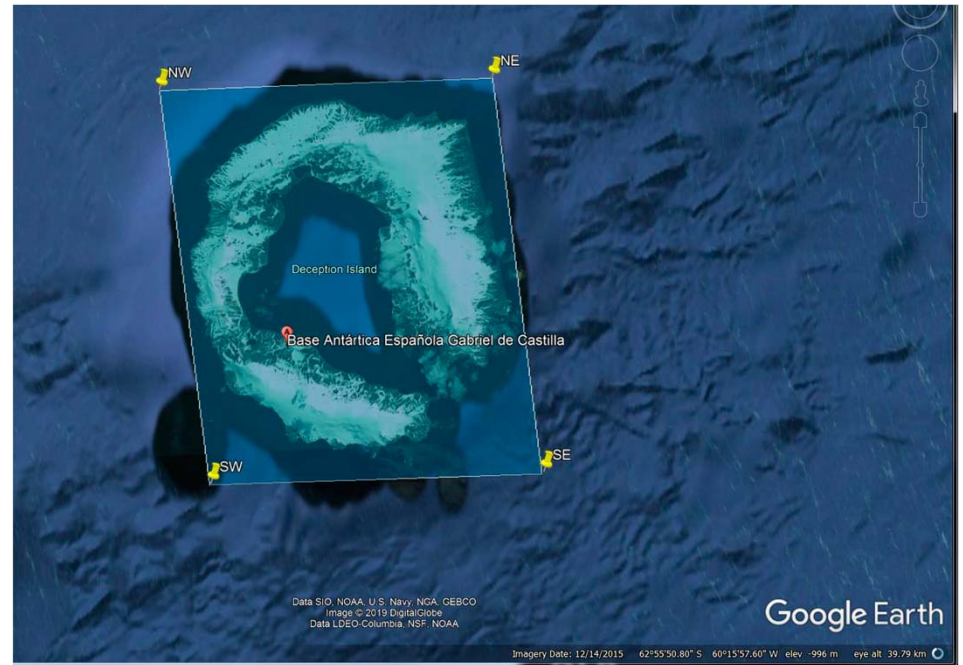
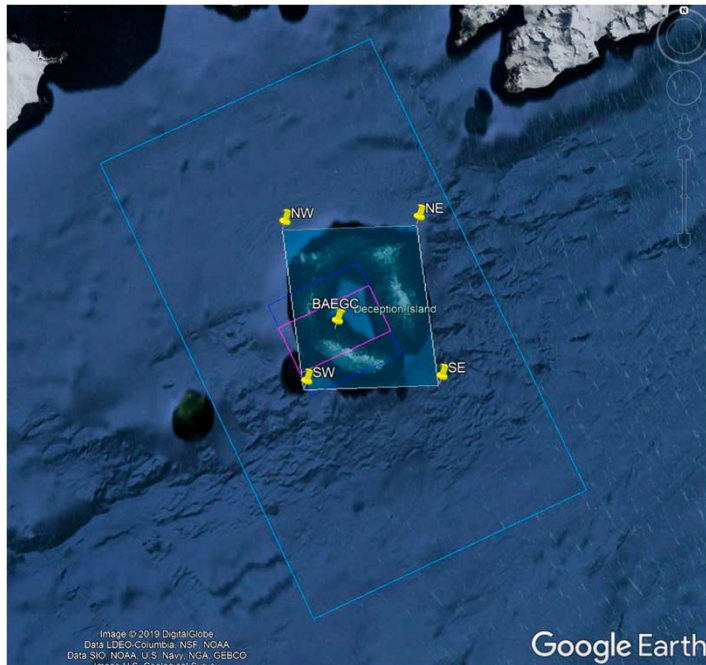
Imagen de coherencia



ESA (2007)



## CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *PAZ en Isla Decepción*



### PROPUESTAS:

Realizar una adquisición (por mes) con modo de imagen HS, SL o SM centrados en la BAEGC (Lat  $-62.977010^\circ$ ,  $-60.675404^\circ$ ).

La Figura muestra un ejemplo de coberturas sobre el AOI con modos de adquisición SM, SL, HS:

SM - 50 x 30 km"

SL - 10 x 10 km"

HS - 5 x 10 km"

Realizar varias adquisiciones (por mes) en modo HS/SL para cubrir toda la Isla de Decepción, centradas en la BAEGC o en otras coordenadas de interés.

## CONTROL PROCESOS GEODINAMICOS: *Conclusiones*

---

- Movimientos del terreno:
  - Única técnica por teledetección para detectar movimientos del terreno
- Evolución línea de costa:
  - Las superficies acuáticas se separan de las terrestres
  - Es un sensor todo tiempo