

ETAPA INICIAL

INVERSIÓN ROBUSTA DE DATOS MAGNETOTELÚRICOS: CASO DE ESTUDIO ENTRE PROVINCIAS TECTÓNICAS SOBRE LA FALLA DE BUCARAMANGA

Omar Felipe Latorre Ramírez*

Director: Saul Ernesto Guevara Ochoa**

Co-director: Luis Carlos Mantilla Figueroa**

Co-director: Yesid Paul Goyes Peñafiel*

*Escuela de Física, Facultad de Ciencias

**Escuela de Geología, Facultad Físico-Químicas

Septiembre, 2020

#LaUISqueQueremos



Universidad
Industrial de
Santander





CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
 2. JUSTIFICACIÓN
 3. MAGNETOTELÚRICA
 4. INVERSIÓN ROBUSTA
 5. RECONOCIMIENTO DE CAMPO
- REFERENCIAS



Universidad
Industrial de
Santander

Somos **el mejor** escenario
de creación e innovación.

www.uis.edu.co

1. INTRODUCCIÓN

Método
Magnetotelúrico (MT)

Tomografía de
Resistividad Eléctrica
(TRE)

Estudio de parámetros
en inversión no-lineal
en datos MT

Modelos de
conductividades



Universidad
Industrial de
Santander

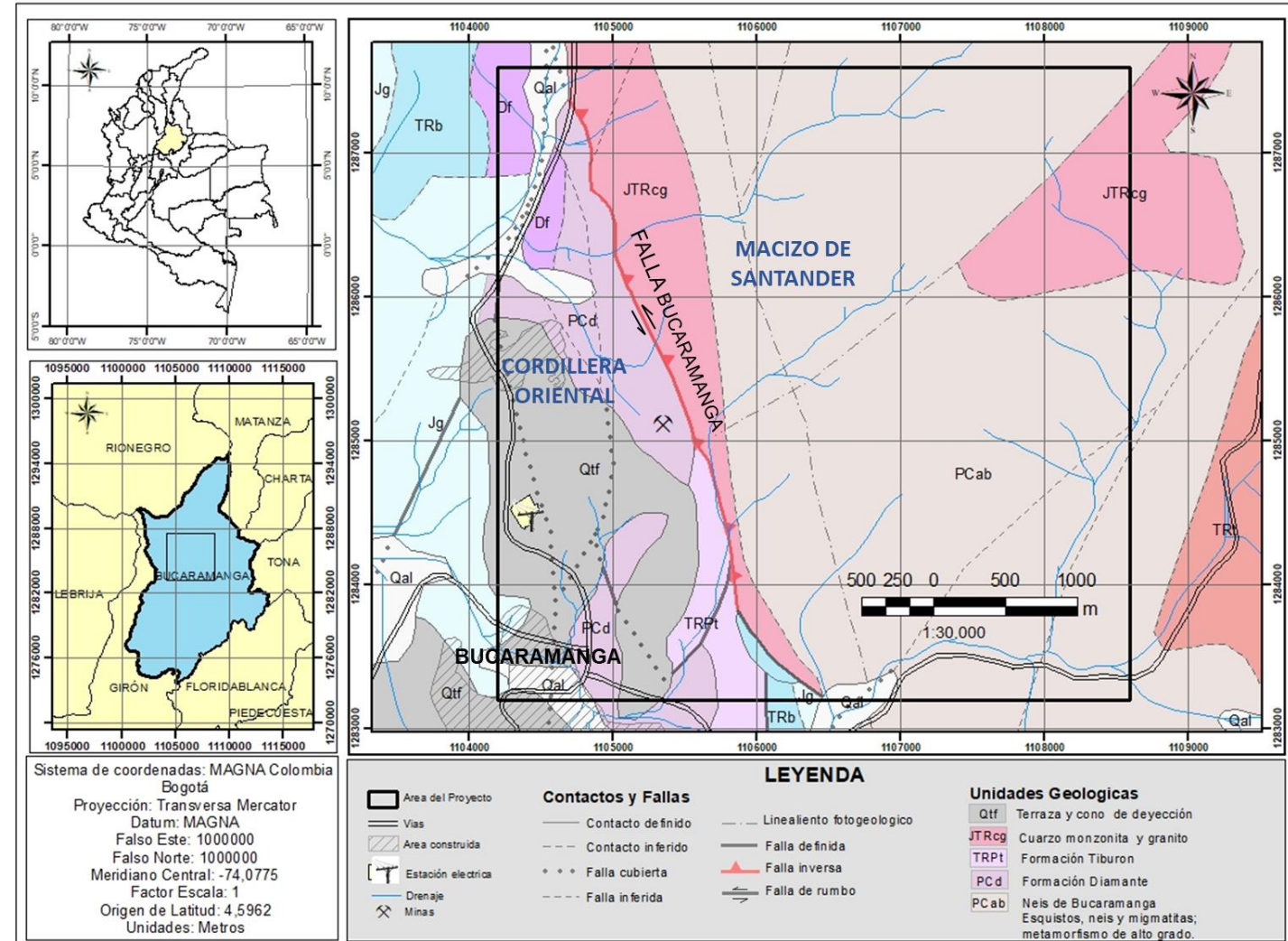
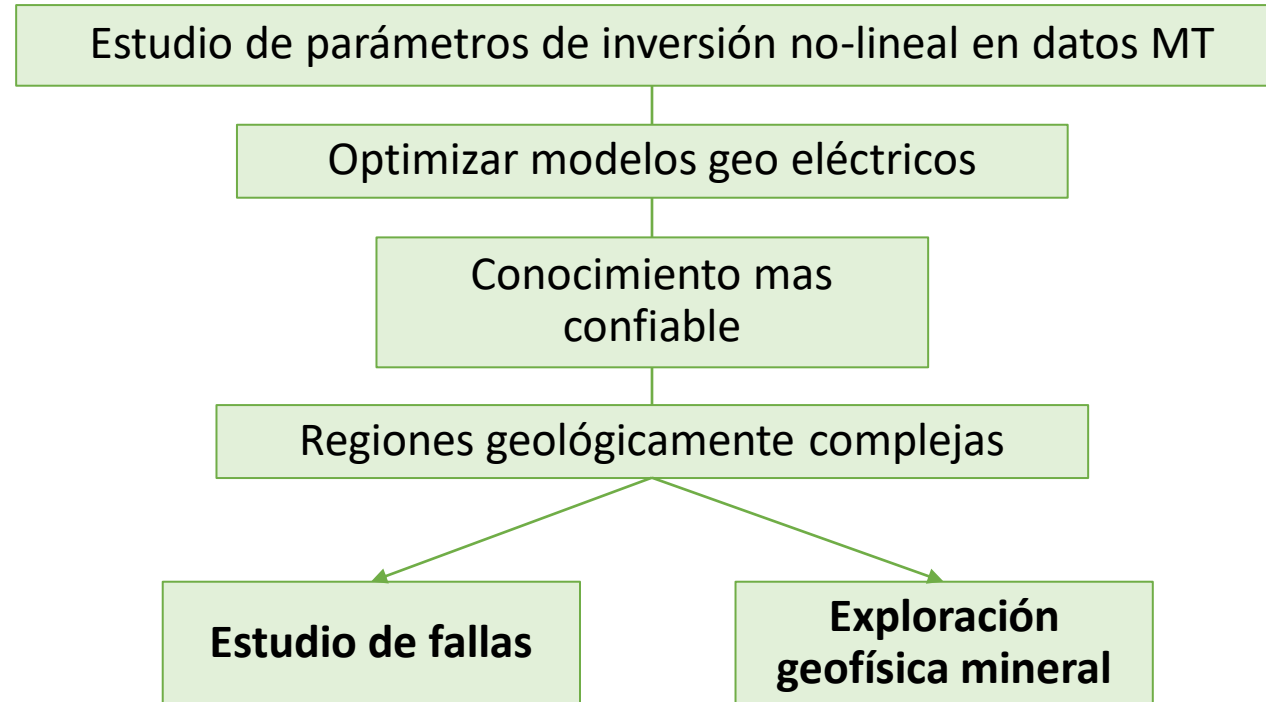


Figura 1. Mapa de ubicación del Área del Proyecto. Elementos geológicos tomados de Ward et al. (1977).



2. JUSTIFICACIÓN



Universidad
Industrial de
Santander

3. MAGNETOTELÚRICA (MT)

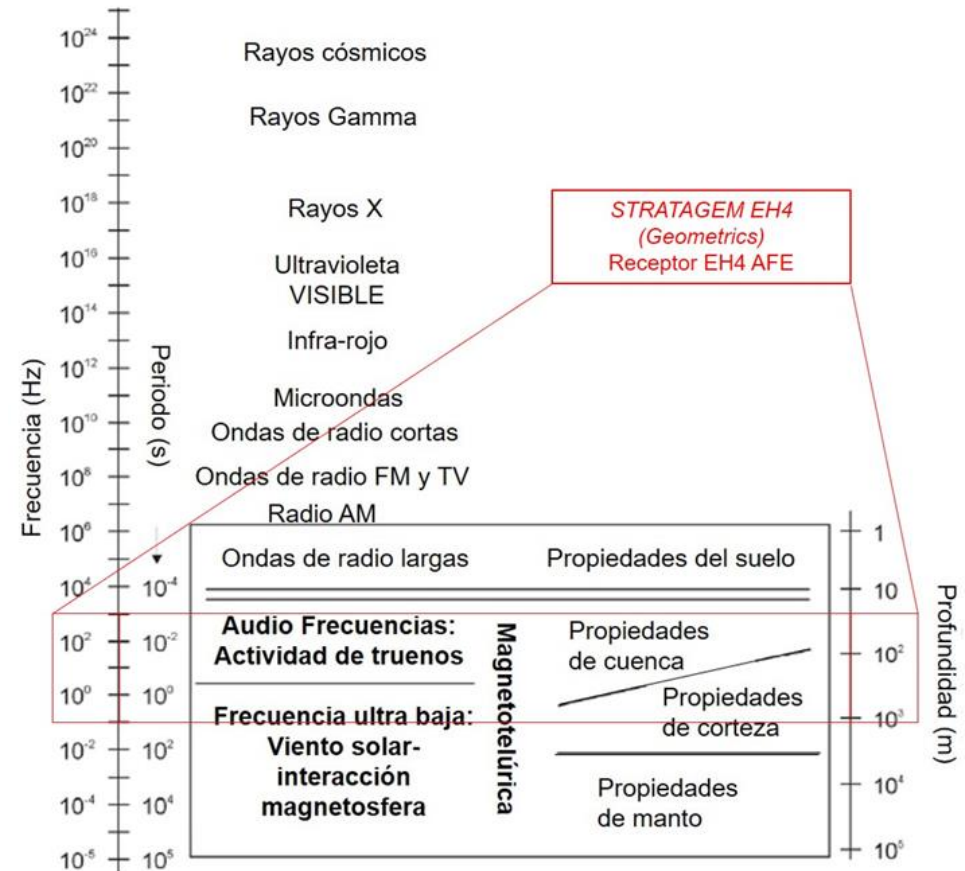
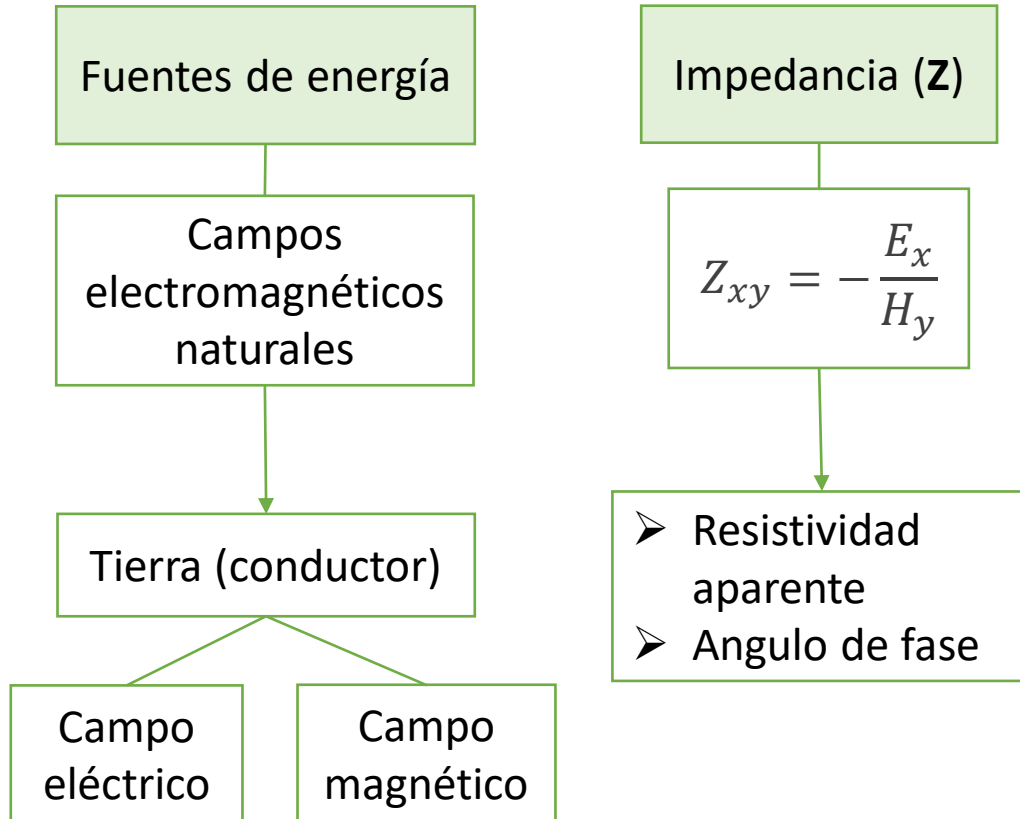


Figura 2. Representación esquemática del espectro electromagnético conocido. (modificado de Martí i Castells, 2006).



3. INVERSIÓN ROBUSTA



¿Cómo determinar la máxima profundidad en los modelos de inversión?

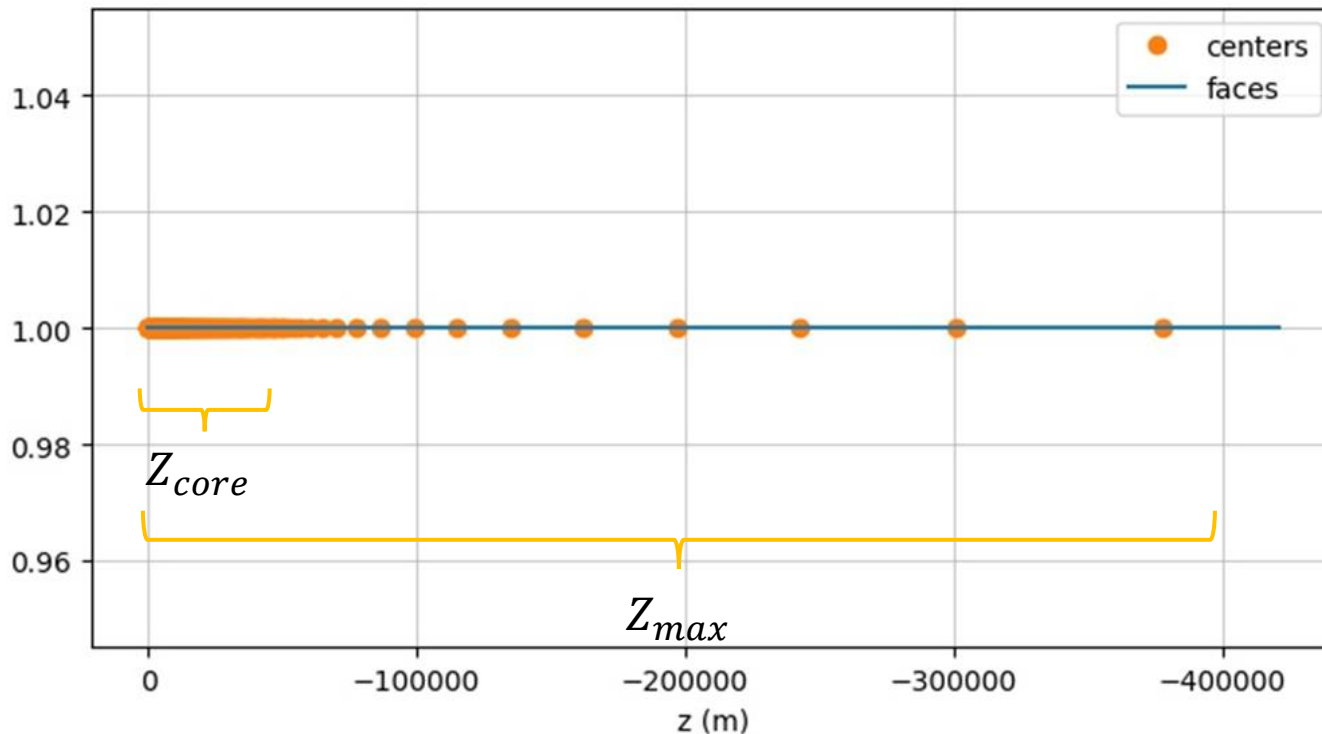


Figura 3. Modelo del mesh.

Skin Depth

Distancia en la cual la amplitud de la propagación de una onda a través de un medio homogéneo decaerá en un factor de $1/e$

$$\delta = \frac{500}{\sqrt{\sigma f}}$$

- Huang (2005) - Conductividad acumulada.
- Vest Christiansen & Auken (2012) – Sensibilidad acumulada.
- Transformada de Niblett-Bostick - datos observados.
- Borah & Patro (2019) – Angulo de fase (datos observados).



3. INVERSIÓN ROBUSTA

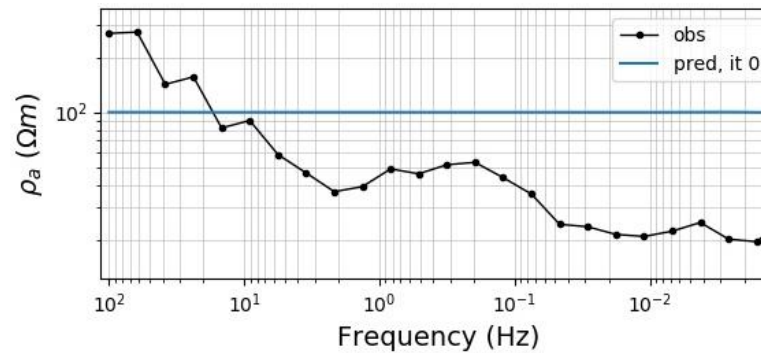
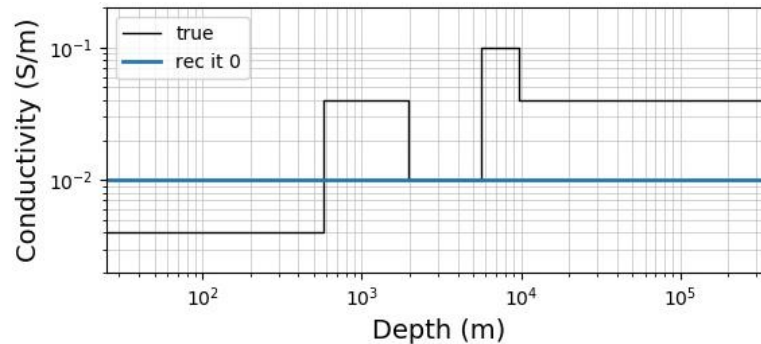
1 minimizar $\phi(m) = \phi_d(m) + \beta \phi_m(m)$
 m m^*

2 minimizar $K(z) = \frac{1}{2} \| \mathcal{F}[z] - d_{obs} \|^2_2$
 z z^*

Entradas

- Datos observados
- Modelo inicial de inversión (m_0)
- Mesh (z_0)

1



2

z_{new}
 m_{new}

Estrategias

$$m_0 = \frac{\sum \rho_a}{\#\rho_a}$$

Tomografía de Resistividad Eléctrica (TRE)

Skin depth

$$\delta = \frac{500}{\sqrt{\sigma f}}$$

z^*
Stop

m^*
Stop

5. Reconocimiento de campo

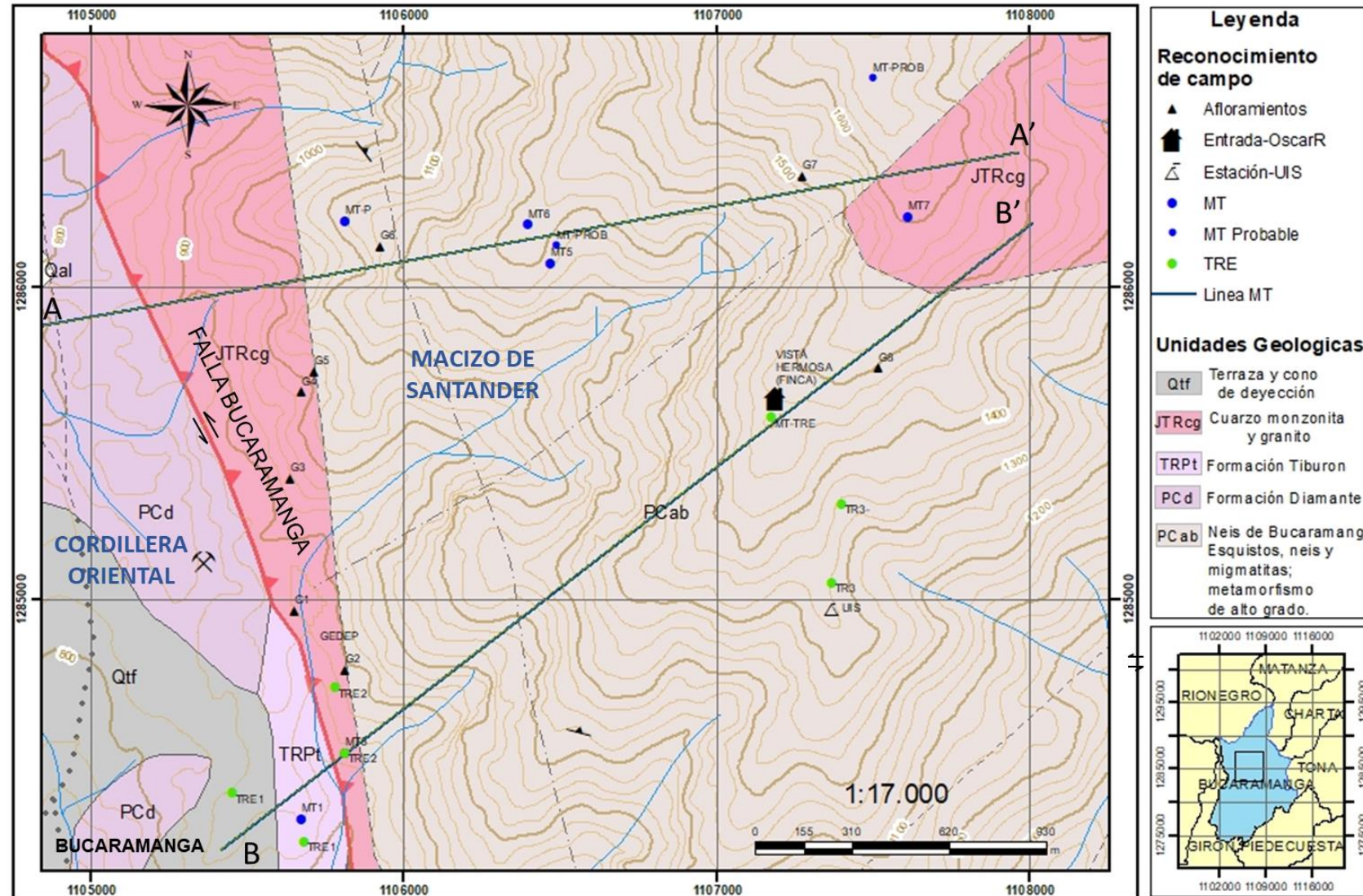


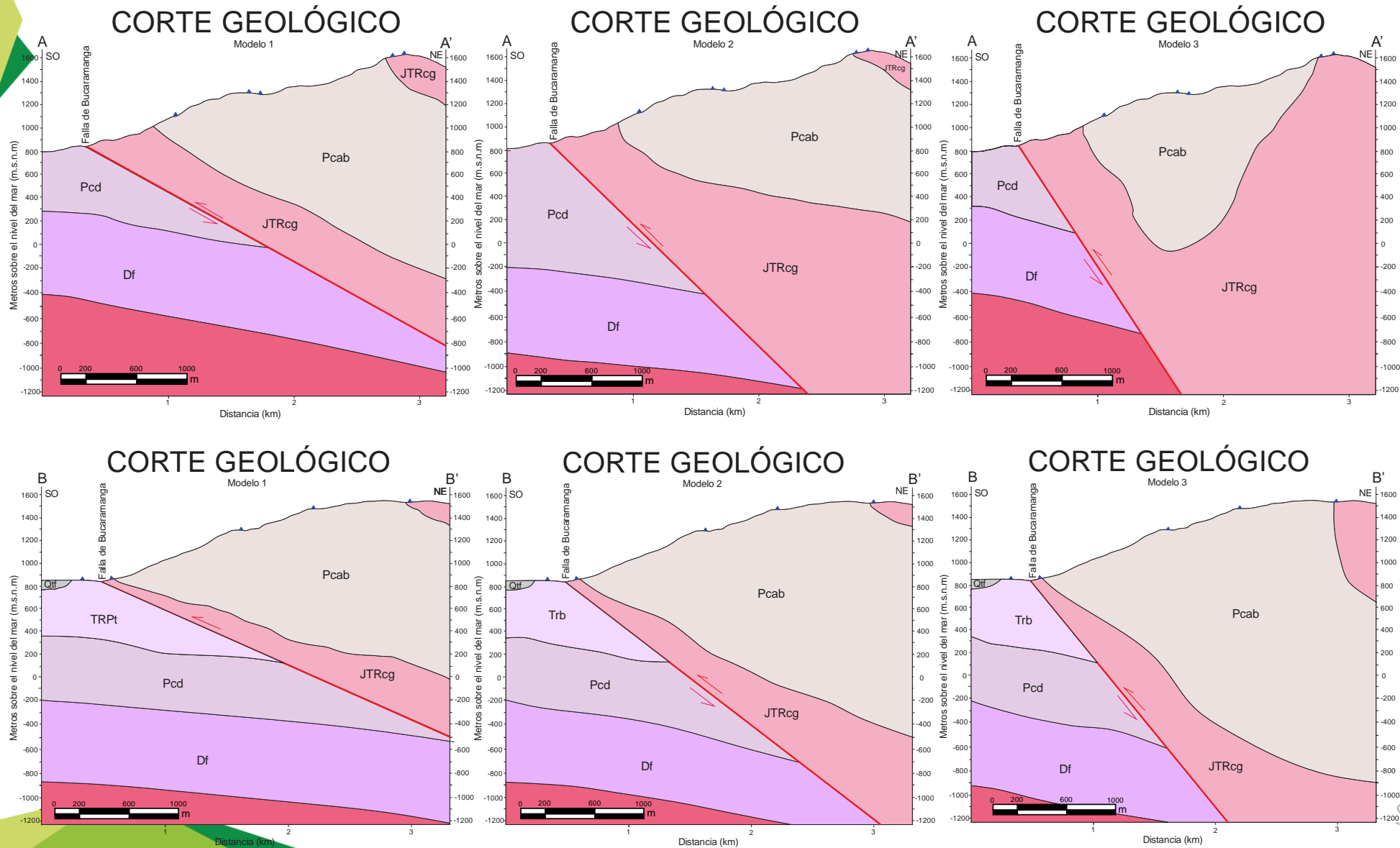
Figura 4 . Mapa PREMILINAR de adquisición geofísica. Elementos geológicos tomados de Ward, et al. 1977



Universidad
Industrial de
Santander

amos **el mejor** escenario
de creación e innovación.

www.uis.edu.co



Unidades Geológicas

- Qtf Terraza y cono de deyección
- JTRcg Cuarzo monzonita y granito
- TRPt Formación Tiburon
- PCd Formación Diamante
- PCab Neis de Bucaramanga Esquistos, neis y migmatitas; metamorfismo de alto grado.

Figura 5. Perfiles geológicos del área de estudio

REFERENCIAS

- [1] Becken, M. Ritter, O. (2012) Magnetotelluric studies at the San Andreas Fault Zone: implications for the role of fluids. *Surv Geophys* 33:65–105. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10712-011-9144-0>
- [2] Cockett, R., Kang, S., Heagy, L. J., Pidlisecky, A., & Oldenburg, D. W. (2015). SimPEG: An open source framework for simulation and gradient based parameter estimation in geophysical applications. In *Computers and Geosciences* (Vol. 85, pp. 142–154). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2015.09.015>
- [3] Kang, S., Heagy, L. J., Cockett, R., & Oldenburg, D. W. (2017). Exploring nonlinear inversions: A 1D magnetotelluric example. *The Leading Edge*, 36(8), 696–699. <https://doi.org/10.1190/tle36080696.1>
- [4] Lindsey, J. Heagy, Rowan Cockett, Seogi Kang, Gudni K. Rosenkjaer, Douglas W. Oldenburg, (2017). "A framework for simulation and inversion in electromagnetics" *Computers & Geosciences*. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2017.06.018>
- [5] Martí i Castells, A. (2006). Magnetotelluric Investigation of Geoelectrical Dimensionality and Study of the Central Betic Crustal Structure, A. Tesis Ph.D.. Cap. 1.
- [6] Ward, D., Goldsmith, R., Jimeno, A., Cruz, J., Restrepo, H. & Gómez E. (1977). Geología de la Plancha 109 Rionegro. INGEOMINAS con la colaboración del: U.S. GEOLOGICAL SURVEY (Convenio 514-L-030 de la A.I.D.). <http://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010010024237/mapa/pdf/0101242371300001.pdf>





Universidad
Industrial de
Santander

#LaUISqueQueremos

iGracias!

