

ESTRUCTURA CORTICAL EN EL BORDE ESTE DE LA CUENCA PANTANAL A PARTIR DE FUNCIONES DEL RECEPTOR

Melina Lunansky ^{a,b}, María Laura Rosa ^b, Martín Schimmel ^c

^a Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - ARGENTINA

^b Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - Universidad Nacional de La Plata - ARGENTINA

^c Geociencias Barcelona - CSIC - ESPAÑA

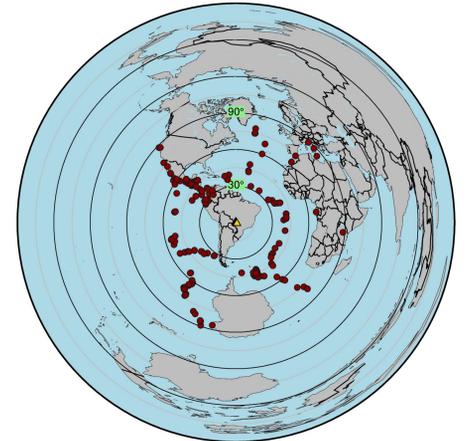


La cuenca Pantanal es una depresión ancha y poco profunda, ubicada en el centro-sur de Brasil que se desarrolló dentro del antepaís andino en respuesta a cargas y flexión de la placa sudamericana. El mecanismo que causa el actual hundimiento de la cuenca Pantanal aún se debate (Assine et al., 2016), principalmente, entre dos modelos: uno de origen Mioceno, relacionado con tensiones extensionales similares a otras cuencas de rift en el sudeste de Brasil y otro de origen Cuaternario, debido a tensiones de flexión extensional de largo alcance provenientes de la carga de la cadena andina. Por tal motivo, se busca proporcionar más información sobre las propiedades de la corteza en esta cuenca.

Algunos trabajos, como el de Rivadeneyra-Vera et al., (2019) señalan una corteza delgada (30-35 km) con bajo V_p/V_s (<1,74) en el borde oriental de la cuenca y una corteza normal (38-43 km) en el borde occidental.

Trabajamos con datos de 12 estaciones ubicadas en un perfil de aproximadamente 170 km, sobre el borde este de la cuenca Pantanal, que funcionaron entre febrero de 2022 y octubre de 2023.

Con el objetivo de conocer en detalle la profundidad de la cuenca y otros reflectores a partir del método de función del receptor. Para aplicarlo necesitamos contar con registros de las tres componentes de eventos de magnitud mayor a 5.5 y telesísmicos (distancia entre 30 y 90 grados).



01 Obtención de los datos

- Buscar los eventos en catálogos
- Descargar los datos
- Convertir de mseed a sac
- Completar el header
- Revisar que las 3 componentes tengan la misma cantidad de puntos

02 Procesamiento
Utilizando el módulo SeisPy

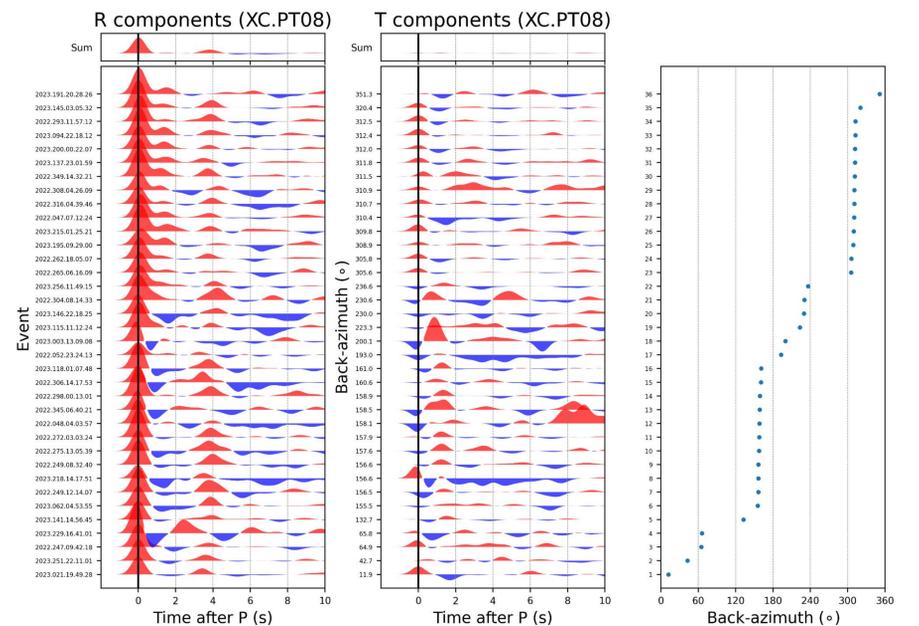
- Quitar la tendencia y aplicar pasabanda
- Calcular la relación señal/ruido
- Rotar las componentes a radial y transversal
- Calcular el arribo de la fase P y PP
- Cortar las trazas: desde 10 segundos antes del arribo de P y hasta 20 segundos antes del arribo de la PP

03 Función del receptor
Utilizando el módulo SeisPy

- Método de deconvolución iterativa en el dominio del tiempo (Ligorria y Ammon, 1999)
- Es necesario definir el factor de Gauss, el número máximo de iteraciones y el error permitido entre iteraciones
- Elegir criterio de aceptación

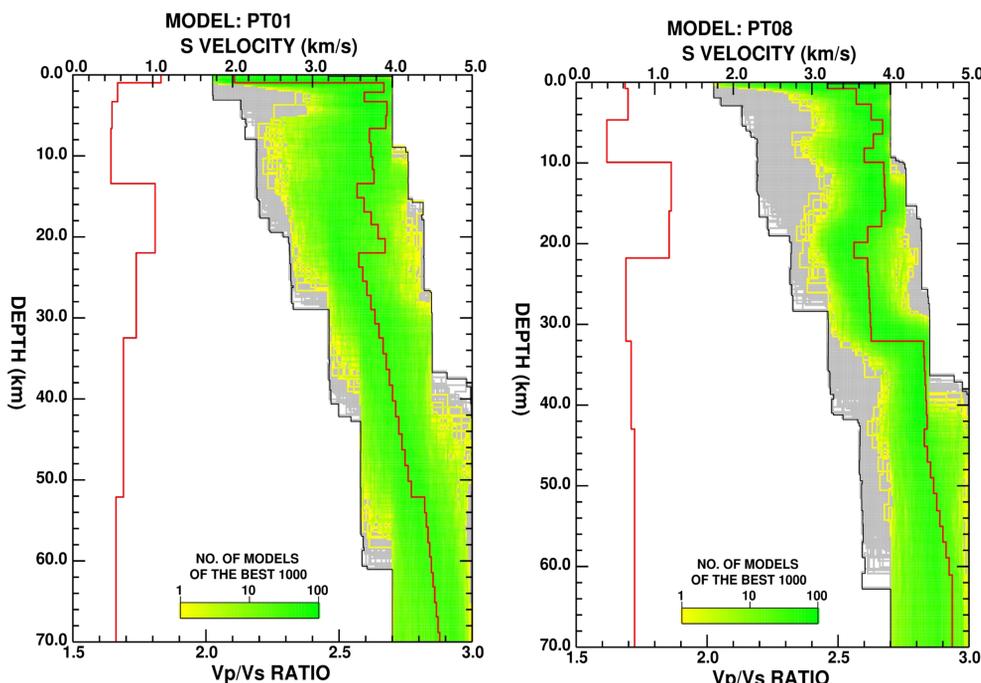
Las funciones del receptor obtenidas se graficaron ordenadas según backazimuth para identificar los posibles reflectores.

En el caso de la estación PT08 (ubicada sobre el borde de la cuenca) se observa la onda P a tiempo cero, una señal cerca del segundo que representaría la base de la cuenca y otra señal alrededor de los 4 segundos que es la fase Ps. En este ejemplo (y en otros casos también) se puede ver un cambio de polaridad en la señal observada cerca del segundo (siendo negativa para los backazimuths entre 60 y 200 grados, y positiva entre los 230 y 360 grados) lo que puede deberse a la inclinación de la capa.



Aplicando el H-k stacking (Zhu y Kanamori, 2000) utilizando el módulo SeisPy, para estimar la profundidad de la Moho y la relación V_p/V_s a partir de las funciones del receptor, para cada estación del perfil obtenemos los siguientes valores:

	H (km)	Error	V_p/V_s (km/s)	Error	N° de FRs
PT01	32.9	1.48	1.63	0.051	53
PT02	25.5	1.47	1.60	0.035	6
PT03	31.8	1.39	1.70	0.042	69
PT04	32.6	1.49	1.68	0.047	36
PT05	33.0	1.58	1.64	0.055	36
PT06	32.8	1.58	1.66	0.044	51
PT07	33.0	1.81	1.64	0.060	25
PT08	32.2	1.83	1.71	0.057	36
PT09	32.8	1.64	1.72	0.049	58
PT10	30.0	2.92	1.82	0.096	18
PT11	31.4	1.37	1.87	0.046	26
PT12	41.1	3.58	1.74	0.091	11



Realizando la inversión de las funciones del receptor mediante el método de Neighbourhood Algorithm (Sambridge, 1999) obtenemos perfiles de velocidad de onda S bajo cada estación. En la implementación del algoritmo se requiere la definición de la cantidad de iteraciones y de dos parámetros de control, para lo cual adoptamos un rango de valores para los mismos, llevando a cabo la inversión para todas las combinaciones posibles de dichos parámetros.

Encontramos espesores de la corteza que coinciden con los obtenidos con el H-k stacking y los mencionados en trabajos previos, por ejemplo para la estación del perfil que se encuentra más al centro de la cuenca) y PT08 es de alrededor de 32 km.

Referencias:

Assine, M.L. et al., 2016. Geology and geomorphology of the Pantanal Basin. In "Dynamics of the Pantanal Wetlands", eds. I. Biergie and M.L. Assine, Springer.
 Ligorria, J. P. y Ammon, C.J., 1999. Iterative deconvolution and receiver function estimation. Bull. Seismol. Soc. Am. 89, 1395-1400.
 Rivadeneyra-Vera, C. et al., 2019. An updated crustal thickness map of Central South America based on receiver function measurements in the Region of the Chaco, Pantanal, and Paraná Basins, Southwestern Brazil. J. geophys. Res., 124 (8), 8491-8505.
 Sambridge, M., 1999a. Geophysical Inversion with a Neighbourhood Algorithm I. Searching a parameter space. Geophys. J. Int., 138, 479-494.
 Sambridge, M., 1999b. Geophysical Inversion with a Neighbourhood Algorithm II. Appraising the ensemble. Geophys. J. Int., 138, 727-746.
 Xu, M. y He, J., 2022. Seispy: Python Module for Batch Calculation and Postprocessing of Receiver Functions. Seismological Research Letters.
 Zhu, L. y Kanamori, H., 2000. Moho depth variation in southern California from teleseismic receiver functions. J. Geophys. Res. 105, 2969-2980.