

Sesión Especial

# **ESTUDIOS MAGNETOTELÚRICOS: ESTRUCTURA CORTICAL, GEOTERMIA, GEOHIDROLOGÍA**

Organizadores:

Jorge Arzate Flores

Martín Unsworth

Claudia Arango Galván

José Manuel Romo Jones

Oscar Campos Enríquez

SE08-1

### CRUSTAL STRUCTURE AND TECTONIC EVOLUTION OF A MAJOR TRANSCURRENT FAULT: THE CARBONERAS FAULT (EASTERN BETIC CORDILLERA, SPAIN)

Pedraera Parias Antonio<sup>1</sup>, Arzate Flores Jorge<sup>2</sup>, Galindo Zaldivar Jesús<sup>1</sup>, Ruiz Constan Ana<sup>1</sup>, Marín Lechado C.<sup>3</sup>, Ruano Patricia<sup>1</sup>, Buontempo Luiza<sup>4</sup>, Anahnah Farida<sup>1</sup>, Stich Daniel<sup>4</sup>, Morales José<sup>4</sup> y Mancilla Flor de Lis<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Geodinámica, Universidad de Granada, España

<sup>2</sup>Centro de Geociencias, UNAM

<sup>3</sup>Instituto Geológico y Minero de España

<sup>4</sup>Instituto Andaluz de Geofísica, Universidad de Granada, España

pedraera@ugr.es

We present an integrated geophysical survey developed in an important sector of the Eastern Betic Cordillera that is deformed by a major left-lateral transcurrent fault zone, the Carboneras Fault Zone (CFZ). The CFZ has been largely study since the seventies, however its present-day activity and the character of the crust that is located at both sides of the fault zone continue to be matters of controversy. The combination of structural data, seismicity data, seismic reflection sections and magnetotelluric (MT) results allow to constrain the deformation style of the upper crust. We have collected 15 new MT sites along a NW-SE line perpendicular to the regional geological strike using a Metronix ADU06 and covering a period band from 0.001 sec to 10 sec. The TM and TE modes were inverted using the 2D smooth inversion of Randy Mackie. The obtained results provide new insights regarding the recent deformation of this sector of the Cordillera, and lead to discuss the evolutionary models for the region and their integration in the different geodynamic scenarios proposed for the Upper Miocene and Quaternary development of the Betic Cordillera.

SE08-2

### UNA ZONA DE ACRECIÓN TECTÓNICA EN BAJA CALIFORNIA IDENTIFICADA MEDIANTE DATOS MAGNETOTELÚRICOS

Pamplona Pérez Uriel, Romo Jones José Manuel y Delgado Argote Luis A.

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

upamplon@cicese.mx

En las zonas de compresión y con historia de subducción reciente, es común encontrar materiales que incrementan la conductividad eléctrica en la corteza. Por lo tanto, es de importancia el estudio geofísico en zonas con historial de evolución y acreción tectónica como la península de Baja California, ya que dichos estudios nos permiten comprender de mejor manera algunos eventos tectónicos ocurridos en la península. El método magnetotelúrico nos permite identificar anomalías de la resistividad eléctrica en el interior de la corteza las cuales pueden ser correlacionadas con dichos eventos tectónicos.

En este trabajo se presenta un modelo 2D de la distribución de la resistividad eléctrica para una porción de la corteza de Baja California, obtenido mediante datos magnetotelúricos. Dicho modelo se realizó con 20 sitios MT a lo largo de un transecto de ~ 60 km de longitud a través del Complejo Batolítico de Nuevo Rosarito, cerca del límite sur del Estado de Baja California. En esta zona no se tiene evidencia geológica clara en superficie de los eventos de acreción ocurridos durante la historia tectónica de la península. Para obtener el modelo de resistividad 2-D utilizamos impedancias invariantes Serie-Paralelo y una técnica de inversión regularizada. El modelo resultante de la inversión muestra una anomalía conductora que se profundiza hacia el Este la cual es interpretada como una zona de sutura entre dos terrenos que colisionaron durante un episodio de acreción en el Cretáceo. Por otro lado encontramos algunas anomalías con una elevada resistividad, éstas son asociadas a cuerpos graníticos que afloran parcialmente y que se extienden hasta profundidades mayores a 20 km.

SE08-3

### ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL VALLE DE AGUASCALIENTES A PARTIR DATOS MAGNETOTELÚRICOS

Arango Galván Claudia<sup>1</sup>, Arzate Flores Jorge<sup>2</sup>, Martínez Reyes Juventino<sup>2</sup>, Escobedo Molina Jorge<sup>1</sup> y Pacheco Martínez Jesús<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Geofísica, UNAM

<sup>2</sup>Centro de Geociencias, UNAM

<sup>3</sup>Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción, Universidad Autónoma de Aguascalientes claudiar@geofisica.unam.mx

El origen tectónico del valle de Aguascalientes ha sido tema de interés dada la complejidad de las estructuras que allí se presentan. Estudios recientes señalan que el valle posee un rasgo fisiográfico predominante de N10°E. Según los reportes generados, el origen de dicha estructura se asocia a la existencia de un graben, cuya fosa estructural está conformada de materiales aluviales de mediana consolidación, en su parte más superficial, y subyaciendo el paquete sedimentario se encuentra un basamento conformado por calizas cretácicas afectadas por un fallamiento de

tipo extensional que pudo haber dado origen al graben, y que probablemente controle la dirección de las fracturas observadas en superficie generadas por la sobreexplotación del acuífero.

En este contexto se realizó un estudio magnetotelúrico cuyos resultados confirman la información disponible además de aportar evidencias sobre la asimetría de la estructura así como la presencia de estructuras internas que tienen una repercusión importante sobre el régimen hidrogeológico y de subsidencia prevaleciente en el valle.

SE08-4

### ESTUDIO AUDIO MAGNETOTELÚRICO APLICADO A HIDROGEOLOGÍA EN EL VALLE DE SANTO TOMÁS, ENSENADA B.C.

Islas Romo Ana Cristina y Romo Jones José Manuel

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

aislas@cicese.mx

En el valle de Santo Tomás, localizado 50 km al sureste de la ciudad de Ensenada, B. C., se encuentra ubicada una de las principales zonas vinícolas de la región, por lo que los recursos hidráulicos son de gran interés. En este lugar se realizó un estudio geofísico utilizando el método audio-magnetotelúrico (AMT) para determinar la conductividad eléctrica del subsuelo. Se realizaron alrededor de 80 estaciones distribuidas en tres perfiles con orientación N-S cruzando el valle de Santo Tomás en su parte más angosta. Los datos fueron colectados con el equipo Stratagem en un rango de frecuencias de 10 Hz a 100 KHz. Para determinar la profundidad al basamento y la profundidad al nivel freático construimos modelos de la resistividad del subsuelo en 2D mediante un algoritmo de inversión regularizada. Los resultados preliminares muestran una zona conductora que va de unos cuantos metros hasta una profundidad de 200 metros aproximadamente, esta unidad puede interpretarse como la zona del acuífero. En los primeros 20 metros de los modelos se aprecia una zona menos conductora (~1000 Ohm-m), la cual se asocia a la zona vadosa. Por último tenemos una unidad más resistiva correspondiente al basamento, el cual se estima a alrededor de 200 m de profundidad.

SE08-5

### INVARIANTES MAGNETOTELÚRICOS PARA INTERPRETACIONES UNIDIMENSIONALES

Gómez Treviño Enrique, Esparza Hernández Francisco Javier y Romo Jones José Manuel

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

egomez@cicese.mx

Se propone la generalización de los modos clásicos TE y TM que se utilizan para modelar la respuesta magnetotelúrica de estructuras bidimensionales. La generalización se busca entre los invariantes de rotación del tensor de impedancias mediante una descomposición que se reduce en el caso bidimensional a los modos TE y TM. Uno de los invariantes, el TE-símil, representa un promedio espacial de la resistividad eléctrica del subsuelo, mientras el otro, el TM-símil, representa un promedio de la resistividad del subsuelo y del gradiente radial de la misma, de tal forma que ambos se reducen para el caso bidimensional a sus modos correspondientes. Se presentan aplicaciones a datos sintéticos y de campo que ilustran las ventajas de utilizar estos modos en lugar de los tradicionales TE y TM.

SE08-6 CARTEL

### CARACTERIZACIÓN EN FRECUENCIA DEL AFE DEL EQUIPO AMT STRATAGEM EH4 DE GEOMETRICS

Brassea Ochoa Jesús María

División de Ciencias de la Tierra, CICESE

jbrassea@cicese.mx

La buena calidad en los datos de campo requiere entre otras cosas la calibración de los instrumentos de medición antes de su uso, en algunos casos la calibración es sencilla y/o automática, en otros es más compleja, como sucede con algunos de los instrumentos que registran digitalmente señales para su posterior procesamiento e interpretación que requirieren conocer la función de transferencia del sensor y del acondicionador de señales usado (filtrado, ganancias, etc.) para la corrección por efecto del sensor y del acondicionamiento.

En este trabajo, presentamos la implementación de un sistema formado por un generador de ruido aleatorio, filtros, una tarjeta de conversión analógico/digital, una computadora PC compatible y programas desarrollados, con el que obtenemos las respuestas en frecuencia en amplitud y fase del Analog Front End (AFE) que es la parte analógica contenida en una caja hermética de plástico donde se conectan los dipolos eléctricos y las bobinas para el acondicionamiento de las señales de los campos eléctricos y magnéticos del subsuelo para su registro en formato digital por la consola del equipo Audio Magneto-Telúrico (AMT) del Stratagem EH4 de Geometrics.

El propósito fundamental de este trabajo además de tener una buena caracterización en frecuencia del AFE para el control de la calidad de los datos de

campo que nos permita lograr mejores interpretaciones, es tener un conocimiento a detalle de la electrónica involucrada por esta parte del equipo para su mejor uso y/o posibles modificaciones tanto en hardware y/o software involucrado en la adquisición y procesado de datos.

