

# TOMOGRFÍA SÍSMICA TRIDIMENSIONAL DE DOBLE DIFERENCIA EN EL CAMPO GEOTÉRMICO LOS HUMEROS, PUEBLA.

*Stephani Cruz<sup>1</sup>, Marco Calò<sup>2</sup> Joel Angulo<sup>2</sup>, Iván Granados<sup>2</sup>, Ángel Figueroa<sup>3</sup>, Philippe Jousset<sup>4</sup>, Tania Toledo<sup>4</sup>, Emmanuel Gaucher<sup>5</sup>.*

*<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, IPN; <sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM; <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, UMSNH, <sup>4</sup>GFZ-Potsdam, <sup>5</sup>Karlsruhe Institute of Technology, KIT.*

El campo geotérmico de Los Humeros es considerado un yacimiento súper caliente al superar los 300°C en sus pozos productores, con una capacidad instalada de 94 MW. Debido a estas características es de suma importancia conocer en detalle la estructura profunda del yacimiento, para mejorar su explotación así como planear posibles actividades de expansión del campo,.

En el marco del proyecto colaborativo entre México y Europa, GEMex, se instaló una red de 45 sismómetros (20 de periodo corto a 1 s y 25 de banda ancha a 120 s) desde Septiembre 2017 hasta Octubre del 2018, con el fin de estudiar, caracterizar y monitorear el campo geotérmico. Durante este año se detectaron y localizaron 487 sismos locales, con profundidades de hasta 6 km, la mayoría de ellos localizados en la parte NW del campo geotérmico.

En este trabajo se presenta el primer modelo 3D de velocidades en el campo geotérmico de Los Humeros hasta 5 km de profundidad, a partir de los modelos de velocidad de las ondas P y la relación VP/VS.

Aplicando el método de tomografía de Doble Diferencia (Zhang & Thurber, 2003), se realizó la inversión conjunta de los tiempos de arribo absolutos y diferenciales, calculados entre pares de sismos cercanos registrados por la misma estación.

Se realizaron pruebas con datos sintéticos que permiten evaluar la confiabilidad del método, logrando obtener una buena resolución de cuerpos con volumen de  $1 \times 1 \times 0.5 \text{ km}^3$ .

Para mejorar la confiabilidad de los resultados se generaron 21 inversiones con diferentes modelos mediante la rotación y traslación del mallado. Utilizando el método Weighted Average Model (Calò, 2009) los resultados fueron interpolados y promediados en una malla de referencia, lo que permite obtener un modelo final más detallado respecto a una tomografía realizada con métodos tradicionales.

Al afinar las velocidades del modelo se consiguió reconstruir a detalle la estructura dentro de la caldera de Los Potreros donde se encuentran los pozos de la central geotermoeléctrica. Las anomalías de

velocidad observadas delimitan la caldera con gran precisión y la relación con los hipocentros permiten definir los sistemas de fallas dentro de la misma.

**Trabajo realizado en el marco del proyecto GEMEX, CONVOCATORIA CONACyT-SENER: S0019, 2015-04, proyecto N: 267084 y Horizon 2020, grant agreement No. 727550**