

6.- Análisis Comparativo

6.1. Modelos Bidimensionales

En el Museo de la Ciencias (UNIVERSUM) se utilizó una línea en donde se emplearon tres arreglos distintos. A partir del procesado de estos se generaron tres modelos bidimensionales. Los arreglos utilizados fueron:

- Dipolo-Dipolo
- Wenner-Schlumberger
- Wenner

A continuación se describe y discute sobre cada uno de los resultados obtenidos con cada uno de los modelos citados.

6.1.1. Arreglo Dipolo-Dipolo

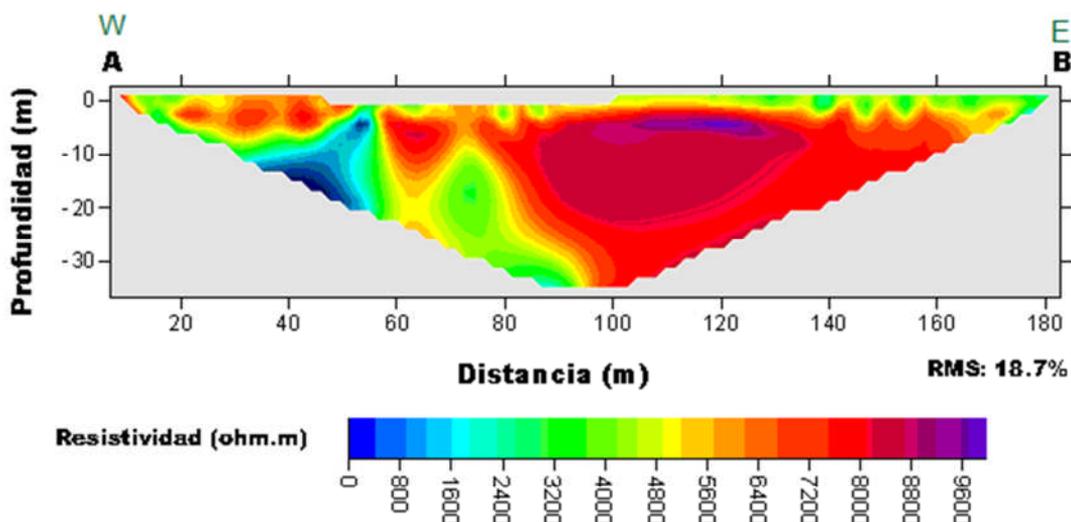


Figura 6.1.- Modelo obtenido con el arreglo Dipolo-Dipolo.

En la Figura 6.1 se muestra la imagen que fue obtenida con el arreglo Dipolo-Dipolo, este arreglo tiene muy buena resolución para los contrastes laterales (Loke, 2010). En la parte superficial de la figura se presentan valores de resistividad del orden de los 1000 ohm.m teniendo continuidad en la línea a partir de los 80 metros hasta los 190 m donde termina. Debajo de esta capa se pueden observar dos cambios significativos los cuales podrían corresponder a dos materiales distintos.

En el extremo oriente de la imagen se pueden observar resistividades más altas del orden de los 7000 ohm.m, por esto y con base en la geología se concluye que es un material volcánico extrusivo, es decir lava de tipo basáltico que proviene de la actividad del volcán Xitle, específicamente del miembro Ciudad Universitaria (Delgado et al., 1998).

Hacia el extremo poniente se encuentran resistividades más bajas en comparación con las del extremo oriente, lo que indica un cambio en el subsuelo, este cambio comienza desde el inicio de la línea hasta llegar a los 70 m, este comportamiento se observa por debajo de los 5 m.

6.1.2. Arreglo Wenner-Schlumberger

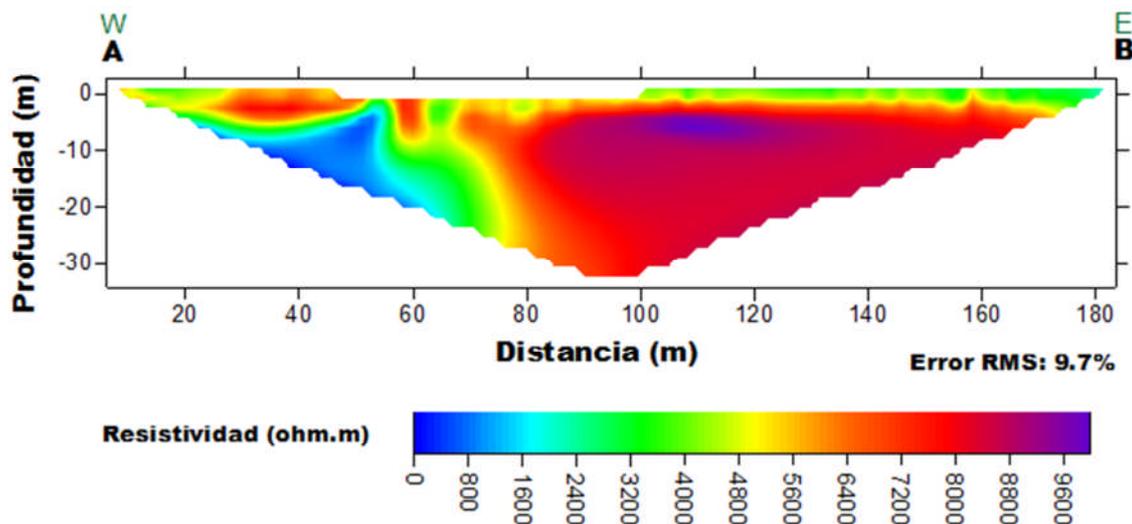


Figura 6.2.- Modelo obtenido con el arreglo Wenner-Schlumberger.

En la figura 6.2 se muestra el arreglo Wenner Schlumberger el cual tiene una buena resolución tanto para los contrastes laterales como para los verticales (Loke, 2010). En la figura se puede observar como se sitúan en el lado A las resistividades del orden de los 100 ohm.m. Este arreglo tuvo un alcance en profundidad de 35 m.

Hacia el lado B se puede notar la diferencia en las resistividades ya que son más altas, del orden de los 7000 ohm.m, en comparación con el lado A, cubriendo desde los 80 m de la línea hasta el extremo B del perfil, que se encuentra a partir de los 3 m hasta llegar a los 35 m de profundidad.

Se observa el mismo contraste que en el arreglo Dipolo-Dipolo, desde el inicio de la línea en el lado A hasta llegar a los 70 m, con una zona entre los 30 y 60 m de bajas resistividades debajo de los 5 hasta la profundidad alcanzada por el estudio. Además en el fiducial de 60 m, se puede observar desde la superficie hasta una profundidad de 5 m un alto resistivo que coincide con la posición de la instalación eléctrica del museo.

6.1.3. Arreglo Wenner

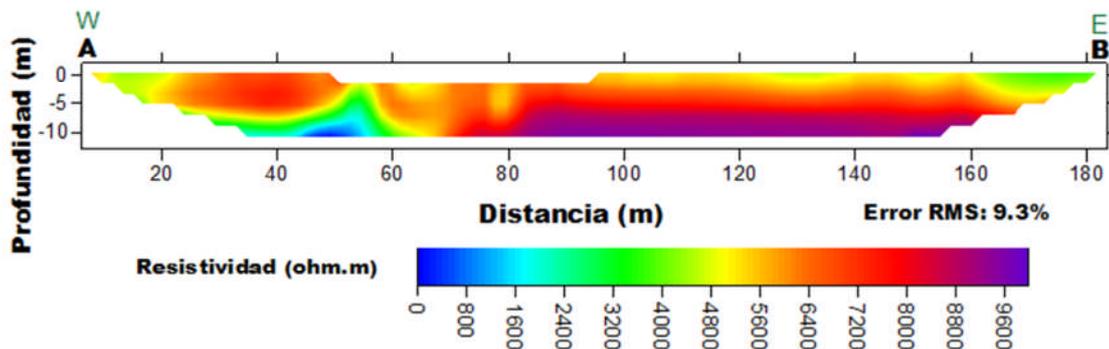


Figura 6.3.- Modelo obtenido con el arreglo Wenner.

El arreglo Wenner mostrado en la figura 6.3 tiene una mejor resolución vertical coincidiendo con lo expuesto por Loke (2010). Del lado poniente se observan resistividades bajas alrededor de los 100 ohm.m con un rasgo estructural que va desde la superficie hasta los 14 m que alcanzó en profundidad el método y del lado oriente se tienen resistividades mayores a los 7000 ohm.m con un comportamiento similar que va desde los 80 m hasta el extremo del perfil y con una profundidad que va desde la superficie hasta los 14 m de alcance en profundidad del método.

Con los resultados obtenidos de los tres modelos, se deduce que la mejor zona para ubicar la tierra física es aquella que manifiesta una resistividad eléctrica menor, para lograr una mayor disipación de energía en caso de impacto por rayo. Así, la zona más adecuada resulta ser la ubicada entre los fiduciales 40 m y 60 m, con una profundidad por debajo de los 5 m.

6.1.4. Comparación entre modelos

Se observa en el modelo que el arreglo Dipolo-Dipolo tiene mayor profundidad de investigación y mejor resolución de los contrastes laterales que el arreglo Wenner, tiene características similares en contra del arreglo Wenner-Schlumberger, aunque su desventaja es que capta mayor ruido antropogénico.

El arreglo Wenner-Schlumberger es un híbrido, ya que es una combinación de dos arreglos, por lo tanto supera al arreglo Wenner en intensidad de señal y en profundidad de investigación, además de tener una resolución vertical y horizontal aceptable, no es muy afectado por el ruido antropogénico, en esto supera al arreglo Dipolo-Dipolo, aunque no tiene una intensidad de señal tan fuerte como esté.

El arreglo Wenner tiene una intensidad de señal fuerte, por lo que capta menos ruido antropogénico en comparación de los otros dos arreglos, tiene buena resolución vertical aunque toma menos datos y su profundidad de investigación no es tan grande.

6.2. Modelos de Sensibilidad

6.2.1. Arreglo Dipolo-Dipolo

En el mapa de sensibilidades que dio como resultado el arreglo Dipolo-Dipolo (Figura 6.4) se puede observar como los valores más altos de sensibilidad (rectángulo vino) se encuentran en la superficie entre los electrodos tal como lo dice Loke (2010), a partir de los 80 m del tendido hasta el final de la línea se encuentran las sensibilidades con valores bajos por debajo de los 5 m de profundidad (ovaló naranja), además, disminuye su valor conforme se profundiza, en cambio en el área poniente desde el inicio de la línea se observan valores un poco más altos hasta los 80 m.

Lo que muestra esta imagen es que el arreglo es más sensible a los cambios de resistividad a lo largo de la superficie alcanzando una profundidad de 5 m y desde el inicio de la línea hasta los 80 m en distancia horizontal del extremo poniente (rectángulo negro).

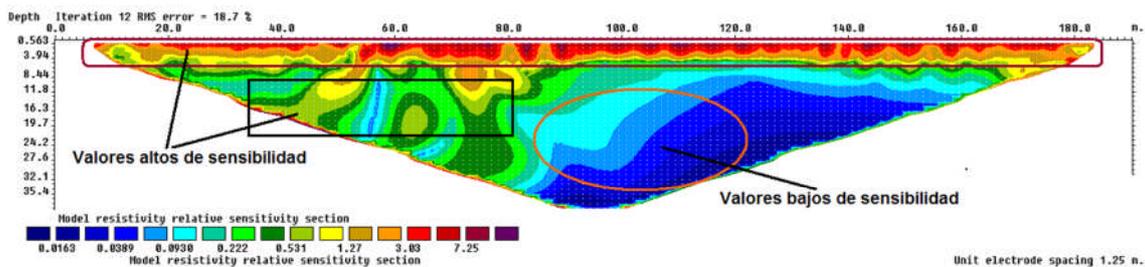


Figura 6.4.- Mapa de sensibilidades del arreglo Dipolo-Dipolo, el ovalo naranja muestra valores bajos de sensibilidad, los rectángulos vino y negro muestran valores altos de sensibilidad.

6.2.2. Arreglo Wenner-Schlumberger

El comportamiento del mapa de sensibilidades del arreglo Wenner-Schlumberger es similar al de los otros arreglos, los valores altos de sensibilidad se encuentran entre los electrodos cerca de la superficie (rectángulo vino), tal como lo menciona Loke (2010), además se observa que los valores de sensibilidad bajos se encuentran a lo largo de casi toda la línea del tendido, desde los 30 m hasta los 170 m con una profundidad debajo de los 6 m con un comportamiento casi uniforme y disminuyendo en intensidad al ir profundizando más (ovaló naranja). Solamente una zona entre los 60 y 80 m del tendido tiene valores un poco más altos, entre los 5 y 15 m de profundidad.

Con esto se puede observar en la figura 6.5 que los datos cerca de la superficie y hasta los 15 m son más sensibles en esa zona.

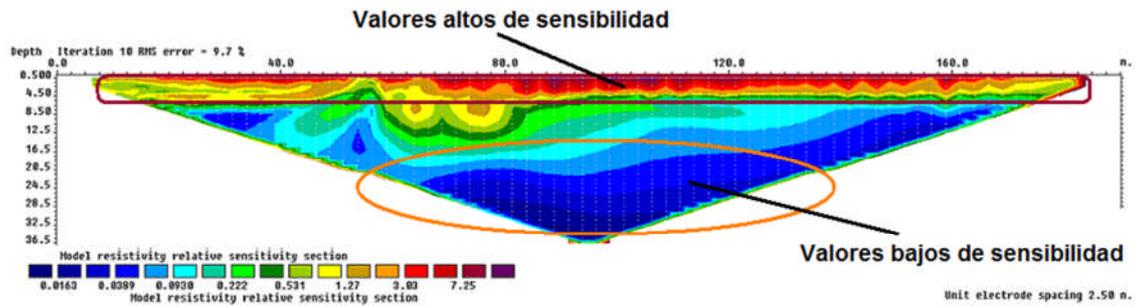


Figura 6.5.- Mapa de sensibilidades del arreglo Wenner-Schlumberger.

6.2.3. Arreglo Wenner

Se puede observar en la figura 6.6 que el mapa de sensibilidades coincide con el ejemplo de la figura 5.3 propuesto por Loke (2010), los valores más altos de sensibilidad están cerca de los electrodos en la superficie (rectángulo vino), mientras que los valores de sensibilidad van disminuyendo al ir profundizando como era de esperarse. Hay dos zonas específicas que tienen valores de sensibilidad bajos en el mapa, la primera se encuentra entre los 10 y 15 m de profundidad, desde los 30 hasta los 60 m y la segunda está ubicada entre los 10 y 14 m de profundidad y a lo largo de la línea entre los 80 y 160 m (ovalos naranja). Con este resultado se puede concluir que los datos son menos sensibles en las zonas mencionadas.

Con base en el conjunto de resultados de los tres arreglos se concluye que las zonas con las sensibilidades más altas se encuentran en la zona superficial, por lo que las variaciones de la resistividad serán mejor detectadas en esta zona.

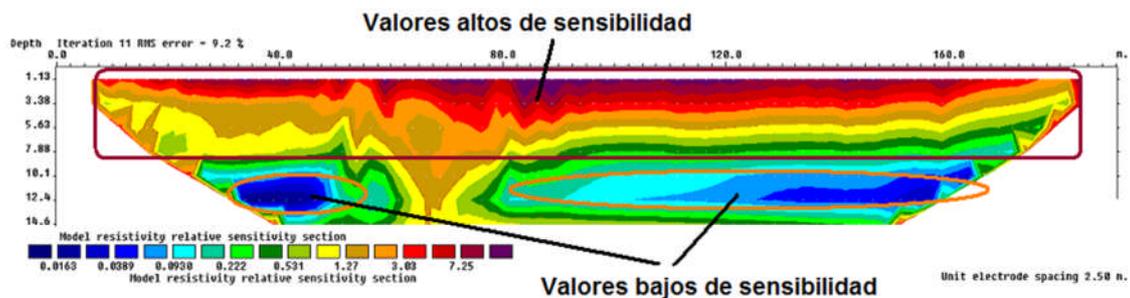


Figura 6.6.- Mapa de sensibilidades del arreglo Wenner.