

4.- Implementación de Campo y Adquisición de Datos

4.1. Ubicación de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra al sur de la Ciudad de México dentro de las instalaciones del Museo de las Ciencias (UNIVERSUM) el cual está ubicado en el Circuito Cultural de Ciudad Universitaria. Una zona conocida por la cobertura superficial de lavas del volcán del Xitle. Las coordenadas geográficas promedio de esta área son: 19°86'63 latitud norte, y 99°10'83 longitud oeste, a una altitud promedio de 2224 msnm. En la figura 4.1 se puede observar su ubicación precisa.

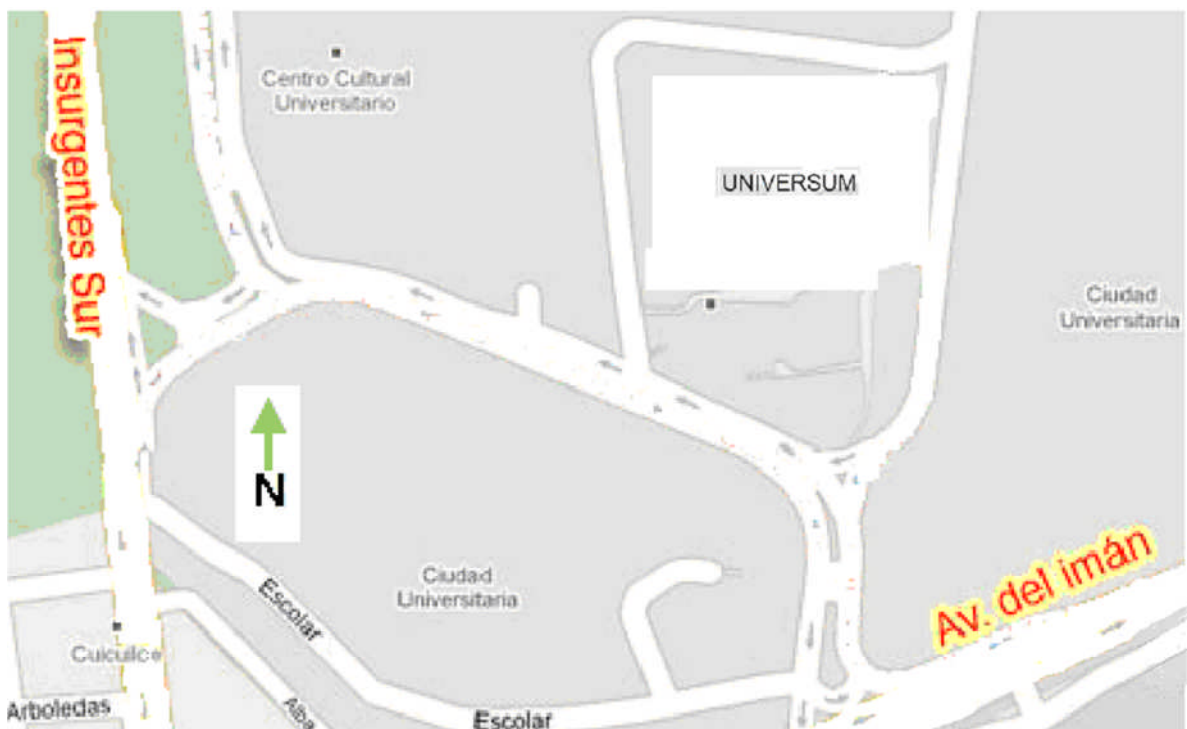


Figura 4.1. Ubicación del UNIVERSUM.

Usando el método de tomografía eléctrica se buscó conocer la estratigrafía en un terreno ubicado al sur del museo. De este modo se ubicó la mejor zona para albergar una tierra física según las necesidades requeridas para las instalaciones eléctricas del mismo. De acuerdo con las normas establecidas, la tierra física se compone de un electrodo acoplado eléctricamente al suelo. Este electrodo puede tomar distintas geometrías como una estrella de electrodos, una sola varilla gruesa, o un arreglo sencillo que permita alcanzar el objetivo de “aterrizar” cualquier corriente eléctrica que pueda dañar las instalaciones (Enríquez, 2005).

En la figura 4.2 se muestra la ubicación de la línea de estudio AB con una orientación aproximada WE.

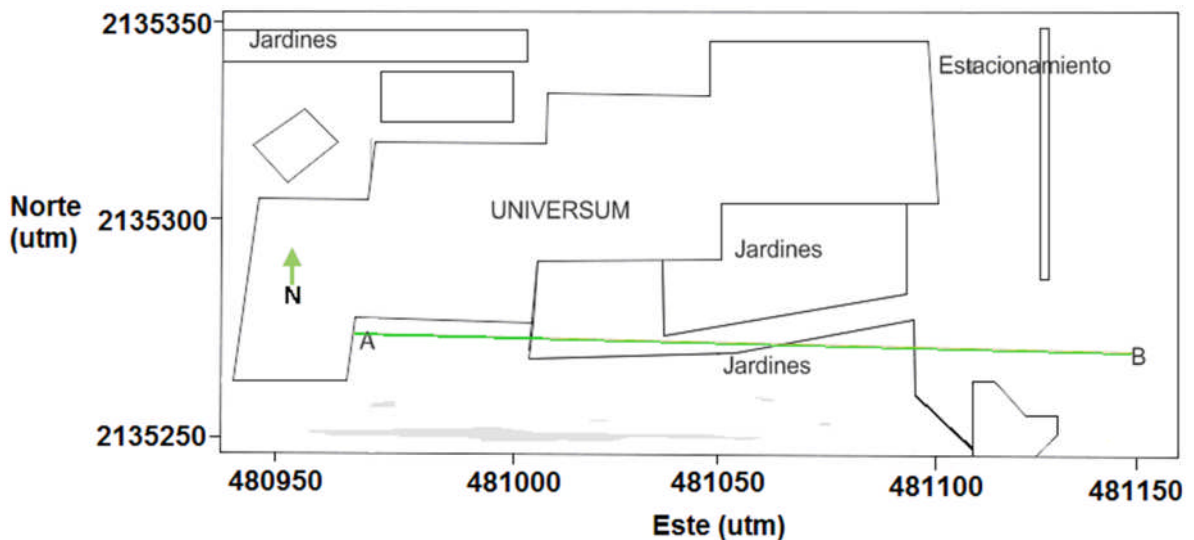


Figura 4.2.- Ubicación de la línea AB de tomografía eléctrica empleada en el estudio en el Museo de la Ciencias (UNIVERSUM).

4.2. Metodología

La línea empleada para realizar el estudio tuvo una longitud de 190 m, con un espaciamiento entre electrodos de 5 metros. Se utilizaron tres arreglos distintos:

- Dipolo-Dipolo
- Wenner-Schlumberger
- Wenner

Las características de estos se han descrito anteriormente.

El equipo utilizado (Figura 4.3) para el estudio fue un Syscal Pro de Iris Instruments con las siguientes características:

- Transmisor con un voltaje de salida de 800 V en modo switch y 1000 V en modo manual. Corriente de salida de 2.5 A.
- Receptor de 48 canales
- Alimentación con batería de 12 V
- Cables de adquisición inteligente con una separación máxima de 10 m entre electrodos
- Electrodos de cobre de 40 cm de longitud y ½ pulgada de diámetro



Figura 4.3. Unidad Syscal Pro utilizada para realizar el estudio.

Se colocó una mezcla de bentonita disuelta en agua con sulfato de cobre en los electrodos para reducir la resistencia de contacto de los electrodos con el suelo, ya que ésta debe ser menor que la resistencia (impedancia interna) del instrumento que se está usando.

Se utilizaron 37 electrodos, su colocación en la línea no tuvo mayor problema ya que el asfalto del estacionamiento no era muy grueso y una parte del tendido se ubicó en áreas verdes (jardineras y jardines). Es decir, sólo se necesitó de un marro para su colocación lo cual facilitó la inserción de los electrodos. La consola del equipo de adquisición se ubicó en medio del tendido eléctrico para así realizar la programación de los arreglos empleados para el estudio simétricamente. Un ejemplo se muestra en la figura 4.4 donde se puede ver la colocación del equipo con la batería, los electrodos y el cable.

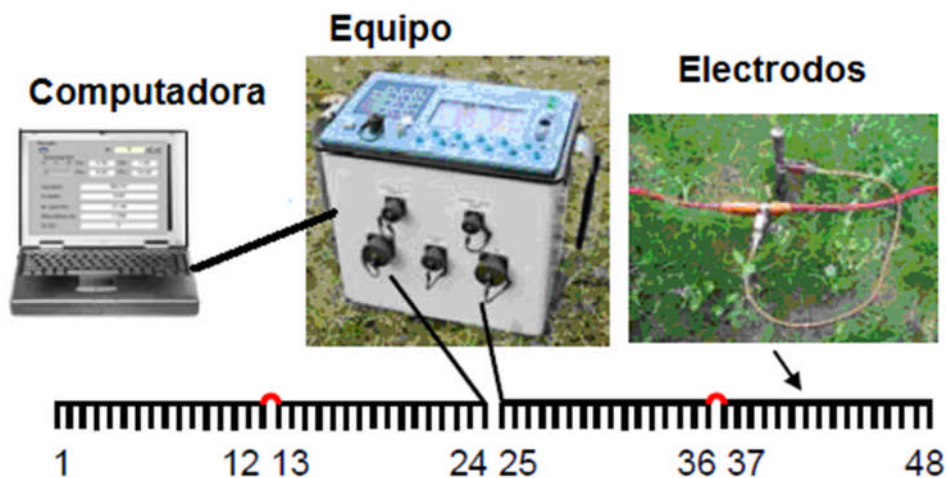


Figura 4.4.- Implementación en campo del tendido eléctrico (Iris Instruments, 2010). Los número indican la secuencia electródica.

4.3. Efectos de la topografía en el modelado de datos de tomografía eléctrica

Según Tsourlos et al. (1999) los efectos topográficos causan dispersión de la corriente que se induce al terreno cerca de la superficie provocando anomalías de conducción, lo que da como resultado datos erróneos de resistividad aparente. En la figura 4.5 se muestra la importancia de estas variaciones las cuales cambian según los detalles de la topografía y el tipo de arreglo empleado. Estos efectos pueden ser previstos de tal manera que pueden ser modelados y tomados en cuenta al interpretar los datos. Sin embargo, este modelado de los datos al conocer la topografía es aproximado y se vuelve más inexacto si la topografía es muy compleja o el declive del terreno es mayor a el espaciamiento entre electrodos.

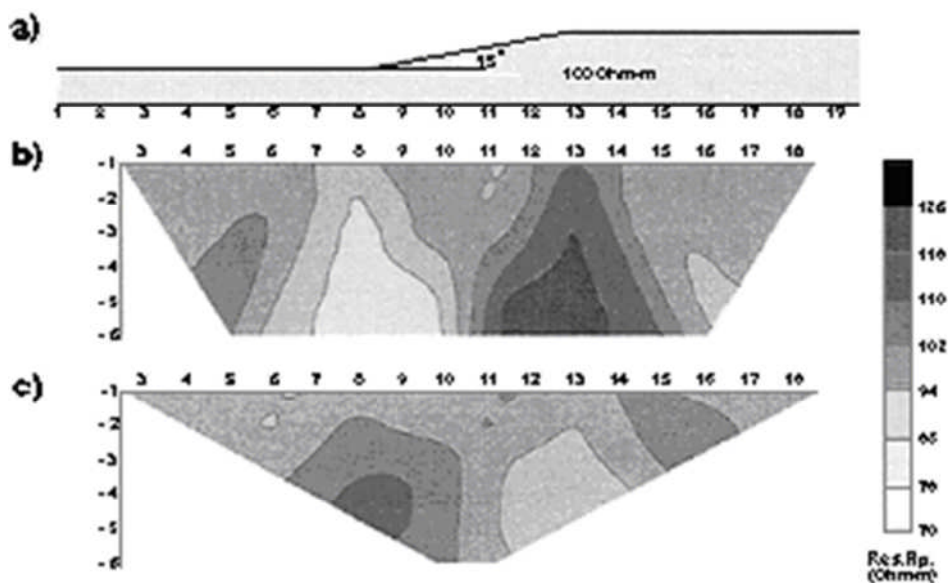


Figura 4.5.- Se muestran las variaciones que la topografía (4.5a) tiene en los arreglos Dipolo-Dipolo (4.5b) y Wenner (4.5c) (Tsourlos et al., 1999).

En la figura 4.5 se muestra como un desnivel afecta el resultado final del modelo si no se realiza la debida corrección, en este caso en el arreglo Dipolo-Dipolo (4.5b), se puede observar que presenta bajas resistividades en la parte donde termina el desnivel y altas resistividades en la parte alta del mismo, en cambio en el arreglo Wenner (4.5c) tiene el efecto contrario con el mismo terreno.

La zona de estudio tenía un desnivel (Figura 4.6) en el plano vertical muy similar al mostrado en el ejemplo, así que se realizó una nivelación con un nivel marca Leica modelo NA724, refiriendo todas las lecturas al punto A de la línea de estudio.

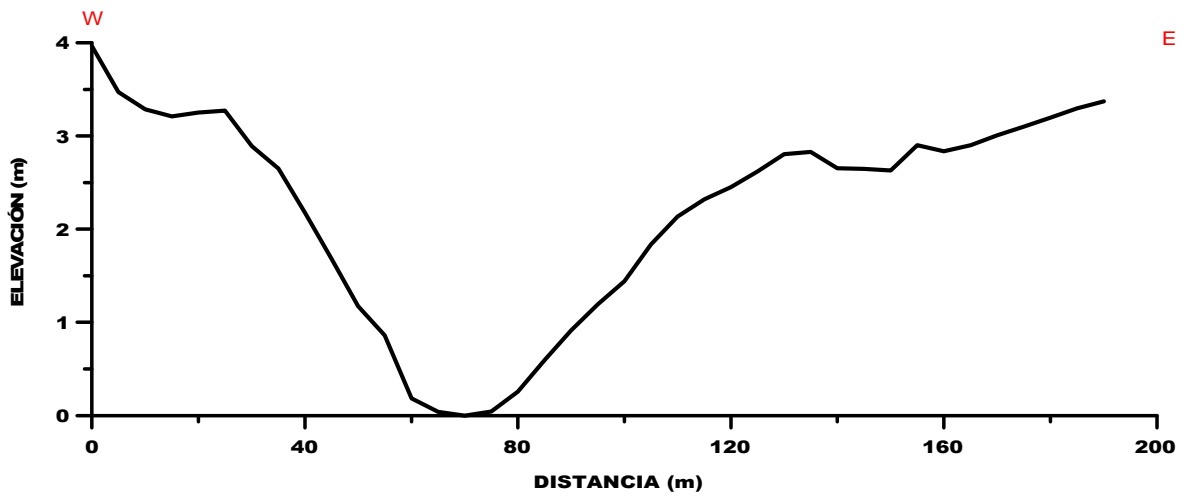


Figura 4.6. Desnivel en la zona de estudio.

Al introducir esta nivelación se realiza la inversión de tal manera que se tome en cuenta el desnivel y así, se evite tener algún problema por este fenómeno en el modelo resultante de este estudio.