



## 7. RESISTIVIDAD DEL TERRENO

Las estimaciones basadas en la clasificación del suelo dan únicamente una aproximación de la resistividad. La prueba de resistividad es obligada. Esta debe realizarse en tantos lugares como sea necesario dentro del área por construir.

Los suelos generalmente, tienen varias capas, cada una con diferentes resistividades. La variación de resistividad lateral es menor comparativamente con la variación de la resistividad horizontal. Las pruebas de resistividad del suelo determinarán alguna variación importante de la resistividad con respecto a la profundidad. El número de lecturas realizadas deberán ser tan grandes como grandes sean estas variaciones. Especialmente si algunas de las lecturas tomadas son tan grandes que seguramente pueden ocasionar problemas de seguridad.

Si la resistividad varía apreciablemente con la profundidad, es deseable el incremento en el intervalo de los espaciamientos de prueba. La idea es que una estimación bastante exacta para grandes espaciamientos fijos puedan ser determinados por extrapolación. Esto es posible porque así como el espaciamiento de la prueba es incrementado, la fuente de corriente de la prueba penetra más y más a áreas distantes, en las direcciones horizontal y vertical, a pesar de la cantidad de trayectorias de corriente que se distorsionan debido a las variaciones de las condiciones del suelo.

La investigación en campo del lugar en que se va a ubicar el sistema de Tierra, es esencial para determinar la composición general del suelo y obtener algunas ideas básicas acerca de su homogeneidad. Las muestras de campo para los estudios de Mecánica de Suelos son muy útiles, ya que proporcionan información sobre las diferentes capas del subsuelo y los materiales que las componen, dándonos una idea del intervalo de su resistividad.

El valor de la resistividad del suelo que se debe utilizar en el diseño de la red de tierra, generalmente se determina con pruebas de campo.

Debido a que existen variaciones en el sentido horizontal y vertical en la composición del suelo, es conveniente realizar las pruebas de campo en varios lugares del terreno. La mayor cantidad de datos obtenidos en las pruebas, nos permitirá seleccionar con mayor precisión el modelo de suelo a utilizar en el diseño de nuestro sistema de Tierra.

### Material y equipo

- Medidor de resistencia a tierra (óhmetro de tierra), con calibración vigente (VER ANEXO 1 y 2).
- Electrodo de prueba originales que vienen con el equipo medidor de resistencia a tierra, generalmente fabricados en acero templado o acero inoxidable con diámetro de 0,475 a 0,635cm y longitudes de 30 a 60 cm son adecuadas para la mayoría de las mediciones de campo. Ambos materiales pueden requerir tratamientos térmicos para que sean lo



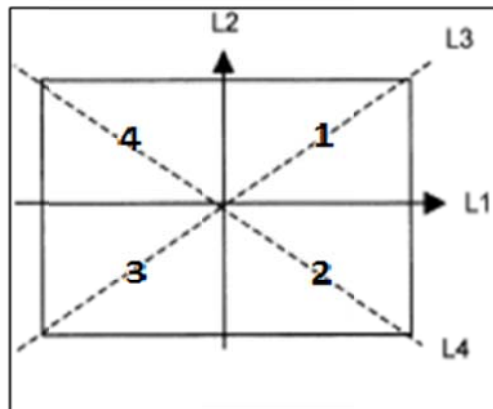
suficientemente rígidos para ser insertados en suelos secos o rocosos. Los electrodos deben de estar contruidos con una manija y una terminal para conectar el cable.

- Cable de cobre con aislamiento para 600 volts, de 0,8236-0,3259 mm<sup>2</sup>. Las terminales deben de tener buena calidad para asegurar una baja resistencia de contacto en los electrodos y el equipo de medición. Cuando se realicen mediciones con espaciamentos fijos de electrodos puede fabricarse un cable multiconductor con terminales permanentemente localizadas en las distancias requeridas.
- Marro para clavar los electrodos.
- Guantes de cuero.

### Procedimiento de medición en campo

Se recomienda realizar las mediciones en la época de menor humedad anual.

- a) Como primer paso se debe de dividir el terreno en cuadros de 10 por 10 m, cada cuadro va a formar una sección, se deben de enumerar en un plano las secciones que resulten.
- b) Seleccionar aleatoriamente las secciones en donde se van a realizar las mediciones, de preferencia la mayor parte de los cuadros seleccionados deben estar en la periferia del terreno.
- c) Trazar diagonales en cada sección que va a ser muestreada como se indica en la figura 1 (L3 y L4), seleccionar una diagonal para que sobre esta se realicen las mediciones



**FIGURA 1. MEDICION EN CAMPO**

- d) Partiendo del centro de la diagonal y a lo largo de la misma colocar los cuatro electrodos de prueba (varillas) en el suelo a una profundidad mínima de 20 cm formando una línea recta entre ellas, evitando la existencia de huecos alrededor de las varillas.



- e) Las terminales (BORNES) de corriente del instrumento (VER ANEXO 2, pág. 6. Figura 2) se conectan a los electrodos de prueba (varillas) en los extremos, y las de potencial a los electrodos de prueba (varillas) intermedias.
- f) Se energiza el instrumento pulsando el botón "TEST" (VER ANEXO 2) y se toman las lecturas respectivas de resistencia en  $\Omega$ .
- g) Antes de utilizar el instrumento se debe de comprobar su ajuste con dos o tres resistencias de diferentes valores conocidos. Se pueden aceptar diferencias entre el valor de la resistencia y el valor indicado por el instrumento del orden del 10 %.
- h) Se traza una línea de prueba en diagonal al área bajo análisis, y comenzando al centro de la línea se procede a variar la separación de las puntas de prueba a 0.5, 1, 2 y 3 metros como mínimo.
- i) El valor de la resistividad media del terreno será el promedio del valor promedio de resistividad obtenido en cada sección, si la resistividad promedio entre secciones no tiene una variación de más del 30 %, en caso contrario se debe de realizar un promedio con los valores más alto y más bajo de las resistividades promedio de las secciones.