

Método de Caída de Potencial

Este es el método más empleado para la medición de la resistencia de sistemas de tierra. Este método también es conocido por algunos autores como:

- Método de las dos picas
- Método de los tres puntos
- ó el método del 62%

El medidor de uso común para la prueba de resistencia de tierra es el óhmetro de tierras que debe tener una calibración vigente.

El método consiste en hacer circular una corriente entre dos electrodos: uno llamado **E** que corresponde a la red de puesta a tierra y un segundo electrodo auxiliar denominado de corriente (**C**) y medir la caída de potencial mediante otro electrodo auxiliar denominado de potencial (**P**), Figura 1. Conociendo el valor de tensión y el valor de corriente se podrá obtener el valor de la resistencia mediante ley de Ohm (V/I).

La resistencia de los electrodos auxiliares se desprecia, porque la resistencia del electrodo **C** no tiene determinación de la caída de potencial V . La corriente I se comporta como constante. La resistencia del electrodo **P**, hace parte de un circuito de alta impedancia y su efecto se puede despreciar.

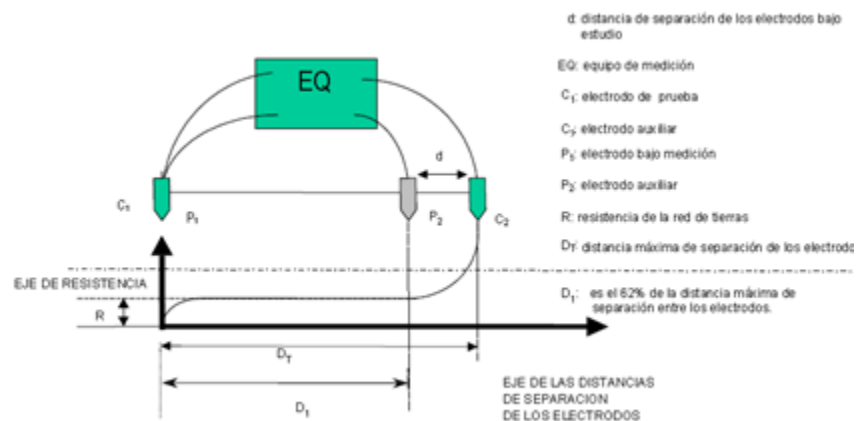


Figura 1. Método de la caída de potencial para medir la resistencia de un sistema de puesta a tierra.

Los electrodos de potencial y corriente (**C** y **P**) deben clavarse a una profundidad de 15 a 20 cm aproximadamente, y deben estar firmemente clavados en el suelo y tener un buen contacto con tierra.

Con el fin de obtener una medida correcta, los tres electrodos deben estar bien alineados y la distancia entre **E** y **P** debe ser un 62% de la distancia entre **E** y **C** (Distancia Total, D_T). Esta distancia está basada en la posición teóricamente correcta para medir la resistencia exacta del electrodo para un suelo de resistividad homogéneo.

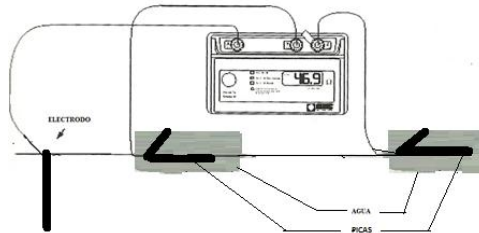
La localización del electrodo **P** es muy importante para medir la resistencia del sistema de puesta a tierra. La localización debe ser libre de cualquier influencia del sistema de puesta a tierra bajo medida y del electrodo auxiliar de corriente. La distancia aconsejable entre el electrodo de puesta a tierra **E** y el de corriente **C** es de 20 m. La primer medición se hace con el electrodo auxiliar **P** a la distancia 12.4 m (62 % de la distancia total de 20 m). Para comprobar la exactitud de los resultados y asegurar que el electrodo bajo prueba está fuera del área de influencia del de corriente, se deberá cambiar de posición el electrodo de potencial **P**. La medición se debe repetir a las distancias 10.4 m (52 % de la distancia total) y 14.4 m (72% de la distancia total). Si los tres resultados obtenidos no difieren en más de un 10 % entre sí, entonces el promedio de las tres mediciones es el valor de la resistencia de electrodo de puesta a tierra a probar.

En caso de una diferencia superior al 10 %, se debe incrementar la distancia entre el electrodo auxiliar de corriente **C** y el electrodo de puesta a tierra bajo prueba **E**, repitiendo el procedimiento anterior hasta que el valor de resistencia medido se mantenga casi invariable.

Se recomienda repetir el proceso variando la posición de los electrodos auxiliares **C** y **P** con respecto al electrodo de tierra (180° o al menos 90°). El promedio más bajo será el valor de la resistencia del sistema de puesta a tierra.

Una excesiva resistencia de los electrodos auxiliares puede impedir que la corriente que debe pasar por el electrodo de corriente **C** pase por el mismo o que no se pueda medir el potencial a través del electrodo potencial **P**. Muchos equipos de medición cuentan con indicadores que parpadean si la medida no es válida. Esto puede deberse a un mal contacto con el suelo o por elevada resistividad del mismo. En estos casos, se recomienda compactar la tierra que rodea a los electrodos de modo que se eliminen capas de aire entre los mismos y la tierra. Si el problema es la resistividad, se puede mojar el área alrededor del electrodo, con lo que está disminuirá.

Si se trata de cemento, concreto o cualquier superficie en la que no es fácil la colocación de las picas (electrodos de prueba). En estos casos, dependiendo de la sensibilidad del equipo, puede bastar colocar los electrodos sobre la superficie y mojar dicha área.



Una recomendación para sitios donde el suelo sea rocoso y no se puedan clavar las picas, hacer una pequeña fosa, con dimensiones de 60 cm de profundidad y 10 cm de ancho la cual se rellenaría con tierra negra para poder enterrar las picas a una profundidad de 50 cm y así poder tomar la medición de manera adecuada.

Referencias:

- NOM-022-STPS-2015. Electricidad Estática en los Centros de Trabajo-Condiciones de Seguridad e Higiene.
- NMX-J-549-ANCE-2005. Sistema de Protección contra Tormentas Eléctricas-Especificaciones, Materiales y Métodos de Medición.
- IEEE. 142. (1991). Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- IEEE. 81. (1983). Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Capítulo 16 Red de Tierras, Gerencia de Distribución, Comisión Federal de Electricidad <http://gama.fime.uanl.mx/~omeza/pro/LASE/CAP.16.pdf>
- Capítulo IV Experimentación, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/4427/13/CAPITULO_4.pdf
- Capítulo III Metodología de Prueba, Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/4427/12/CAPITULO_3.pdf
- Normas de Montajes Complementarios, Medida de la Resistencia de Puesta a Tierra, EEP de Medellín, RA6-015. http://www.epm.com.co/epm/institucional/documents/RA6-015MEDIDADERESISTENCIA_V3.pdf
- “Understanding Ground Resistance Testing”, AEMC Instruments, www.AEMC.com