

4.2 La evaluación interna y externa de los sistemas tecnológicos (Parte 2)

Los costos del diseño y la operación de los sistemas eléctricos

El costo de la instalación eléctrica es relativamente bajo y con el fin de incrementar la seguridad de los habitantes, sus aparatos eléctricos y la instalación misma, desde 1994 en México, es obligatorio instalar el sistema conocido como *tierra física* o simplemente *tierra*.

Tierra física

Es un tercer cable que recorre toda la instalación, desde la caja de fusibles hasta la última toma. Su objetivo es disipar con seguridad, a través de un electrodo colocado bajo tierra, las descargas eléctricas que pudieran presentarse por accidente en una construcción habitacional, causadas por variaciones de voltaje en el suministro, fallas en la instalación, falsos contactos, deterioros en los recubrimientos aislantes de cualquier dispositivo, descargas atmosféricas (relámpagos), acumulación excesiva de cargas electrostáticas, entre otros.

Tipos de Electroodos

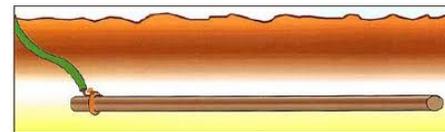
Los electrodos del hilo a tierra se dividen en tres tipos de acuerdo con su instalación:

1. **Profundos.** Requieren una varilla con núcleo de acero y una película externa de cobre, llamada *varilla copperweld*, del inglés *copper*, cobre y *weld*, soldadura.

El forro de cobre ofrece protección contra la corrosión provocada por el terreno, y en conjunto con el núcleo de acero, permite una adecuada difusión a tierra de las descargas excesivas que pudieran presentarse. Tiene una longitud aproximada de 3 metros y se clava en la tierra mediante golpes o haciendo una excavación profunda. Este tipo de electrodos se utilizan donde el suelo es de tierra húmeda o donde las condiciones del terreno permiten hacer la excavación.



2. **Horizontales.** Consisten en el tendido de un cable conductor de cobre, del mismo o mayor calibre que el cable utilizado en la instalación. En este caso, el cable a tierra se coloca a una profundidad de 50 cm por debajo del nivel de la casa y su longitud depende de la RESISTIVIDAD del suelo y el diámetro del conductor. Este tipo de electrodo se recomienda para fraccionamientos o construcciones nuevas.



La RESISTIVIDAD eléctrica de una sustancia mide su capacidad para oponerse al flujo eléctrico. Un material con resistividad eléctrica alta (o conductividad eléctrica baja) es un aislante; un material con resistividad baja (o conductividad alta) es un conductor.

3. **Químicos.** Son aquellos que modifican el medio que rodea al electrodo con el fin de incrementar la resistencia eléctrica del suelo. Existen diversos medios para alcanzar este objetivo, como circundar con carbón mineral (también llamado *coque*) la varilla *copperweld*, o bien, emplear arcilla de bentonita a lo largo del cable conductor en los electrodos

Edgar Norman Porras S.

horizontales. Este método es recomendable para pisos donde abunda roca o arena y presentan poca resistividad eléctrica.

Las especificaciones oficiales para la puesta a tierra de instalaciones eléctrica se encuentran en la Norma Oficial Mexicana: *NOM-001-SEMP-1994 Relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica*, publicada en el Diario Oficial de la Federación en octubre del 1994. Estas especificaciones son las que debe seguir, tal y como están establecidas, toda empresa dedicada a la industria de la construcción en México.

Actividad 1. Relaciona correctamente ambas columnas

- | | | |
|-----------------------|-----|---|
| 1. Varilla CopperWeld | () | Su objetivo es disipar con seguridad, a través de un electrodo colocado bajo tierra, las descargas eléctricas que pudieran presentarse por accidente. |
| 2. Resistividad | () | Electrodo que se recomienda para fraccionamientos o construcciones nuevas. |
| 3. Coque | () | Varilla con núcleo de acero y una película externa de cobre. |
| 4. Horizontales | () | Medio que se emplea para incrementar la resistencia eléctrica del suelo. |
| 5. Tierra Física | () | Capacidad para oponerse al flujo eléctrico. |

Cableado de la tierra física

Colocado el electrodo a tierra, de acuerdo con las especificaciones de la NOM, se procede al cableado de la tierra física, para lo cual se requieren dos cables.

- Cable de cobre desnudo.** Conecta la varilla *copperweld* con la terminal neutra en el socket del medidor mediante un puente que debe ser del mismo calibre que el cable neutro.
- Cable de tierra (color verde).** Conecta la varilla *copperweld* con el centro de carga y de ahí a toda la instalación eléctrica, siguiendo la misma ruta que los hilos de fase y neutro.

Ambos cables (desnudo y verde) se amarran y después se conectan a la varilla por medio de una abrazadera, que debe sobresalir de la tierra aproximadamente 5 cm.

