

## Artículo técnico

---

---

### Sistema de Puesta a Tierra Electrodo Químicos para Protección de los Equipos de Comunicaciones

---

---

*Ing. Luis R. Thielen,* Thor C.A.

---

---

***Un elemento vital en todo diseño de Sistemas Electricos, son los Sistemas de Puesta a Tierra (SPAT), los cuales han de ser de larga durabilidad cuidando la operación de los equipos y la seguridad del personal.***

En la operación de los equipos en los sistemas de comunicaciones alámbricas o inalámbricas, siempre 00 bajo valor de resistencia a tierra, producto de la sensibilidad y la elevada confiabilidad que deben poseer.

El concepto de aterramiento es un concepto simple, sin embargo a la hora de su implementación no es así, dado que depende de diversos factores que pueden alterar su resultado y por ende su durabilidad, en detrimento de la calidad de las operaciones del conjunto. La implementación de las soluciones tradicionales, por lo general no ofrecen los bajos valores de resistencia ni la estabilidad que demandan las nuevas tecnologías, cada vez mas sensibles, por lo que se ha evolucionado a soluciones electrolíticas en las que se han obtenido excelentes resultados y una muy alta confiabilidad, en donde se modifican las características locales del suelo para crear unas condiciones mas favorables al sistema.

Uno de los valores fundamentales en la operación de los sistemas electricos son los Sistemas de Puesta a Tierra ( **SPAT** ), los cuales han de poseer una gran vida útil, adecuada con la operación de los equipos y la seguridad del personal, proveyendo un bajo valor de resistencia a tierra para facilitar el drenaje de cualquier corriente no deseada, sin que esta pueda crear niveles de potencial peligrosos ni lazos de corrientes no deseados, durante los despejes de una falla, el impacto directo o indirecto de una descarga atmosférica, ruido eléctrico, etc.

El mantener un buen sistema de aterramiento nos garantiza minimizar la circulación de corrientes no deseadas, en las partes metálicas del sistema garantizando un nivel de potencial lo mas cercano a cero en resguardo del personal y los equipos.

Al mantener lo mas bajo posible los valores finales de resistencia, que han de ser de 3 Ohm o menos, se requieren la utilización de elementos y materiales en su implementación de una elevada vida útil, tal como son Conexiones de fusión termoquímica o Higround (soldadura en frío de 10.000 PSI), Calibres de conductores adecuados, terminales doble ojo en cobre estañado, grasa conductora en las terminaciones, tuberías, soportes y accesorios en materiales no conductores y resistentes a la UV, electrodos con recubrimiento en cobre electrolítico y materiales o aditivos para el suelo capaces de mantener la humedad y proveer los iones necesarios para garantizar una elevada conductividad del suelo y por ende un bajo valor de resistencia final del arreglo.

Normalmente para la obtención de un bajo valor de resistencia se requieren grandes áreas las cuales no todo el tiempo se tienen disponible, por lo que se recurre a la utilización de electrodos especialmente adaptados a las características particulares de la locación, los cuales son instalados cuidando siempre el realizar el debido tratamiento del terreno, garantizando un bajo valor de resistencia y una larga vida útil. Para lo cual se han de realizar mediciones de los parámetros físicos y químicos locales entre los que se destaca los valores de resistividad aparente, granulometría, porosidad, tortuosidad, metamorfismo, geórfismo, etc.

La medición de la resistividad ha de ser el primer paso en las etapas de planificación o implementación, cuyos resultados servirán junto con otros datos complementarios para la selección de la configuración necesaria, características y tipo de tratamiento. Hay que recordar que los valores de resistividad han de ser medidos en diferentes puntos y profundidades, respetando su anisotropía.

Cada implementación obedece al resultado de los requerimientos particulares de la estación y las características físicas y químicas específicas del terreno involucrado, lo que nos trae como consecuencia la no estandarización de soluciones, cada solución adoptada es particular y específica.

Si analizamos las diferentes formulas de las expresiones matemáticas que nos relacionan los parámetros físicos de las configuración de electrodos y el medio, podremos ver que existen parámetros que podemos variar y sin embargo no realizan modificaciones en un orden significativo, tal como es el diámetro de los elementos y la forma de estos. Existen parámetros con una variación intermedia tal como son la longitud de los arreglos y por ultimo un parámetro que es directamente proporcional, como es el valor de resistividad. Además cuando escogemos arreglos muy largos se incrementan los costos asociados de excavación e instalación.

Esto quiere decir que la alternativa mas apropiada es la de escoger la modificación de los valores de resistividad, los cuales se logran a través de materiales con una alta solubilidad, totalmente inertes los cuales en conjunto poseen unas características especiales, como son; alta retención de humedad, impermeable, liberación de humedad muy lentamente, gran cantidad de iones disponibles, un PH balanceado con el medio,

fácil instalación y una muy alta conductividad. Con este material es tratado el área próxima a los electrodos creando dendritas altamente conductoras en las diáscelas, porosidades y fisuras del terreno por donde podrá ser dispersado las corrientes dando como resultado un bajo valor de resistencia.

Al ser un elemento o materiales ajenos al medio, este, tratará de neutralizar su acción, por lo que su instalación deberá poseer y obedecer a ciertas características que se han de respetar para minimizar este impacto, el mantenimiento requerido es muy bajo y el mismo con un costo muy reducido, el cual solo debe ser realizado una vez al año. El cual consistirá en la reposición de la humedad cuando lo requiera y la repotenciación del material ionizante.

Hay que recordar tener especial cuidado con la utilización de estos materiales para que no se creen efectos de corrosión o pares galvánicos los cuales puedan degenera las instalaciones, dado que existen algunos materiales que afectan el concreto, otros los aceros galvanizados, otros el hierro, el aluminio, el cobre, etc. Por todo esto siempre se escogen verdaderos cócteles especialmente adaptados a las características particulares de la estación, los materiales que la conforman y su distribución espacial, lo que evidencia a una solución específica a esta locación.

Existen soluciones comerciales las cuales profesan una dosificación fija independiente de las condiciones del suelo en el que se va a utilizar y las características de la estación, lo que evidencia una solución temeraria en la que algunos casos representan soluciones no apropiadas por exceso y en su mayoría por defecto.

Estos electrodos por lo general se encuentran realizados en cobre electrolítico de 2" de diámetro y 2 mts de longitud, cuya carga química será dimensionada a las características particulares del terreno y de las instalaciones a ser protegidas.