



# **SISTEMA DE PUESTA A TIERRA Y PARARRAYOS**

---

MANUAL DE USUARIO

[www.totalground.com](http://www.totalground.com)

## MANUAL DE INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA Y DE PARARRAYOS TOTAL GROUND

- 1** RECOMENDACIONES
- 2** UBICACIÓN DEL ELECTRODO
- 3** PREPARACIÓN DEL SUELO
- 4** INSTALACIÓN DEL ELECTRODO EN LA FOSA
- 5** TERMINADO DE LA FOSA
- 6** INSTALACIÓN DEL ACOPLADOR
- 7** INSTALACIÓN DEL CABLEADO
- 8** PARARRAYOS
- 9** ANTIOX
- 10** DIAGRAMAS DE CONEXIÓN
- 11** MEDICIÓN

## MANUAL DE INSTALACIÓN

### 1. RECOMENDACIONES

#### 1.1 Revisión del sistema.

Al adquirir el sistema **TOTAL GROUND**, deberá verificar que ni el empaque ni el sistema presente daño alguno. En caso de que el producto se encuentre dañado, este deberá regresar a su distribuidor autorizado **TOTAL GROUND** para ser reemplazado presentando la factura del producto.

#### 1.2 Almacenamiento.

En caso de no instalar el sistema al momento de la recepción del mismo, este deberá ser almacenado en un área cubierta, libre de polvo y agua.

### 2. UBICACIÓN DEL ELECTRODO

Para instalar el electrodo de puesta tierra, se debe elegir un lugar accesible para realizar mediciones periódicas programadas, y lo más cercano posible al lugar donde se encuentre el equipo a proteger, de preferencia en la misma área.

### 3. PREPARACIÓN DEL SUELO

#### 3.1 Construcción de la fosa.

Se debe construir una fosa según el modelo a instalar. Estas dimensiones se pueden ver en la siguiente relación:

Electrodo TOTAL GROUND	Dimensiones de la fosa en cm.
TG-45 AB y K	40 X 40 X 90
TG-70K	40 X 40 X 110
TG-100K	50 X 50 X 110
TG-400K	60 X 60 X 110
TG-700K	90 X 90 X 110
TG-1000K	150 X 150 X 230
TG-1500K	150 X 150 X 250
TG-2500K	150 X 150 X 300

#### 3.2 En casos extremos.

Existen suelos con un nivel freático muy elevado en diferentes zonas del país, por lo cual, si en algunas ocasiones existe el inconveniente de fosas inundadas, entonces será necesario drenar el agua de manera rápida, y en ese momento continuar con el procedimiento:

#### 3.3 Material de relleno

Del material excavado, se debe retirar todo aquel material que tenga un tamaño mayor a 2cm. (piedras, basura, etc.), utilizando una criba o cernidor para posteriormente utilizarlo en la instalación del electrodo; también se puede utilizar tierra negra u orgánica en el relleno de la fosa.

Con el fin de lograr la mejor puesta a tierra con una resistencia baja y permanente, en la instalación de los sistemas de tierra **TOTAL GROUND**, se recomienda utilizar el acondicionador de suelo H2Ohm.

La cantidad de los sacos de 11 kg de H2Ohm a utilizar según el modelo de electrodo, se muestra en la siguiente relación:

Electrodo TOTAL GROUND	Cantidad de H2Ohm necesaria
TG-45	1 Saco 11 Kg
TG-70	1 Saco 11 Kg
TG-100	1 Saco 11 Kg
TG-400	1 Saco 11 Kg
TG-700	4 Saco 11 Kg
TG-1000	8 Saco 11 Kg
TG-1500	12 Saco 11 Kg
TG-2500	16 Saco 11 Kg

### 4. INSTALACIÓN DEL ELECTRODO EN LA FOSA

#### 4.1 Vaciado del material de relleno.

Vacíe una capa de aproximadamente 5 a 10 cm de H2Ohm y compacte.

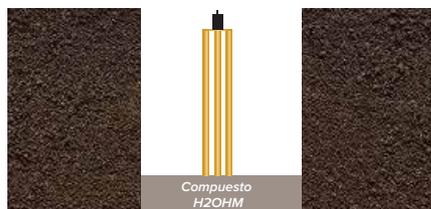


## MANUAL DE INSTALACIÓN

Coloque el electrodo dentro de la fosa nivelándolo y dándole orientación hacia el norte a una de sus aristas (nivel y brújula incluido en cada electrodo).



Si le sobró H2OHm, continúe poniendo capas del mismo y compacte hasta que utilice todo el sustrato adecuado para el electrodo que está instalado.



Vacíe de 10 a 20 litros de agua por cada saco de H2OHm para activar el compuesto. Continúe con el mismo procedimiento del H2OHm, pero ahora con la tierra que retiró de la fosa, hasta llegar a 10 cm por debajo de la superficie del filtro LCR del electrodo.



Es necesario agregar agua para obtener los beneficios del H2OHm, ya que este retiene el líquido manteniendo húmeda la zona.

### 4.2 Notas de instalación:

Los dibujos anteriores representan el nivel del compuesto H2OHm, el cual varía según el kit y las dimensiones de la fosa, si desea aún mejores resultados, se recomienda llenar la fosa con el compuesto. El relleno de la fosa se debe realizar con cuidado de no dañar el electrodo. Para compactar el material de relleno, se recomienda utilizar un pisón con superficie de impacto preferentemente de hule o madera. En caso de utilizar un pistón metálico debemos de tener cuidado ya que este pudiera dañar el electrodo si es golpeado.

## 5. TERMINADO DE LA FOSA

### 5.1 Introducción

Para la terminación de la fosa se utiliza un registro PVC de alta densidad, concreto precolado o material de abañería (ver accesorios TOTAL GROUND), el cual proporciona fácil acceso a la conexión del conductor con la parte superior del electrodo, facilitando así las mediciones de calidad de energía y de resistencia del sistema.



\*Registro de tierra TOTAL GROUND.

Al terminar el vaciado de la fosa, independientemente del tipo de registro que se utilice, se debe poner una capa de cemento de 8 cm aprox, rodeando el filtro LCR hasta el registro para darle solidez a la misma.



\*Cableado de manera directa.



**MANUAL DE INSTALACIÓN**

**6. INSTALACIÓN DEL ACOPLADOR**

Si existen en la propiedad, en cada edificio o estructura perteneciente a la misma, los elementos (a) a (d) que se indican a continuación y cualquier electrodo de puesta a tierra prefabricado, deben conectarse entre sí para formar el sistema de electrodos de puesta a tierra.

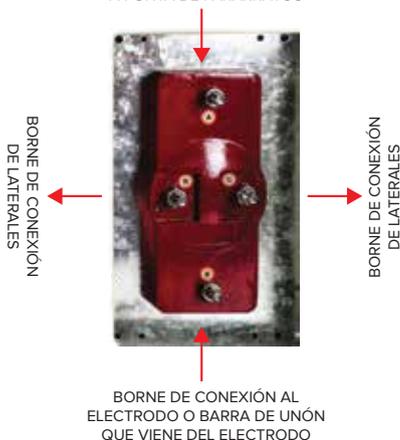
- a) Tubería metálica subterránea para agua.
- b) Estructura metálica del edificio.
- c) Electrodo empotrado en concreto.
- d) Anillo de tierra.

**Nota:** En el terreno o edificio pueden existir electrodos o sistemas de tierra para equipos de cómputo, pararrayos, telefonía, comunicaciones, subestaciones o acometidas, apartarrayos, entre otros; y todos deben conectarse entre sí.

**6.1 Descripción del acoplador.**

El Acoplador es un complemento del electrodo TOTAL GROUND, y es la interfaz entre los equipos a proteger y el electrodo. En las siguientes figuras, se puede ver los bornes de conexión del acoplador y este mismo dentro de su gabinete.

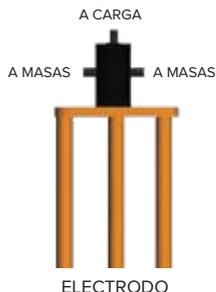
BORNE DE CONEXIÓN DE LA CARGA  
A PROTEGER O EN SU CASO  
A PUNTA DE PARARRAYOS



\*Acoplador de admitancias.

**6.2 Conexiones en el acomplamiento en el filtro LCR.**

Cuando el acoplador esté integrado en el filtro LCR como el caso del TG 45-AB, el procedimiento de instalación será la siguiente:



**6.3 Conexiones en el acoplador y el registro**

En el momento de la conexión, es importante que se respete el orden de la salida de las conexiones en el acoplador.

Es importante también que los cables de conexión con el acoplador, salgan cada uno de manera perpendicular y no crucen por encima del acoplador, un esquema de esto se pueden ver en las siguientes figuras:



## MANUAL DE INSTALACIÓN

Así como en el acoplador, las conexiones en el registro son muy importantes. Es crucial que la conexión en el registro sea directa al borne del electrodo, no se permite que el cable tenga curvas o cable excedente dentro de los registros.



\*Ubicación y orientación del electrodo.

Electrodo TOTAL GROUND	Calibre de cable recomendado
TG-45	4
TG-70	4
TG-100	2
TG-400	1/0
TG-700	1/0
TG-1000	2/0 - 3/0
TG-1500	4/0 - 250 MCM
TG-2500	350 - 500 MCM

### 7.3 Conectores para cable

Para realizar la interconexión de los elementos de los sistemas de TOTAL GROUND, se emplearán terminales ponchables, con opresor mecánicos.

Conexiones o terminales para el acoplador, bobinas o masas:



\*Conector a Electrodo.

## 7. INSTALACIÓN DEL CABLEADO

### 7.1 Introducción

Debido a que por medio de los cables de conexión se obtiene la interfaz de la carga con la tierra o planeta, es de suma importancia que se tomen en cuenta aspectos como: el aislamiento de los conductores (para evitar inducciones), el color verde de estos (por el código de colores), el calibre del conductor (dependiendo de la carga o modelos del sistema), así como las limitaciones en las longitudes máximas de conductor a utilizar, mencionadas más adelante.

### 7.2 Cableado

Cuando el sistema que se va a instalar es un pararrayos, la distancia máxima entre el electrodo y el acoplador es de 10m y la distancia máxima del acoplador a la punta del pararrayos de 235m.

Todos los conductores empleados en la interconexión del sistema de tierras TOTAL GROUND, deben de ser AISLADOS y de preferencia de color verde.

Los calibres de los conductores recomendados para sistemas de tierras, se muestran en la siguiente tabla: (Calibres superiores a los mínimos manejados en la NOM 001 250-95).



Al realizar el cableado, se debe utilizar ductería Conduit de PVC o mecánica, que proporcione protección a los conductores.

## 8. PARARRAYOS

Es importante notar que en las trayectorias de cableados de pararrayos, las vueltas deben tener un radio no menor a 20 cm, deben ser las menos posibles y la trayectoria debe ser recta.

La canalización deberá ser también Conduit de PVC cédula #40. Se aceptan cambios de dirección con curva o codo Conduit y tubería liquid-tight, sin sobrepasar el ángulo indicado anteriormente.



**MANUAL DE INSTALACIÓN**

**9. ANTIOX**

El ANTIOX es un aerosol que se utiliza al momento de terminar de hacer una instalación eléctrica.

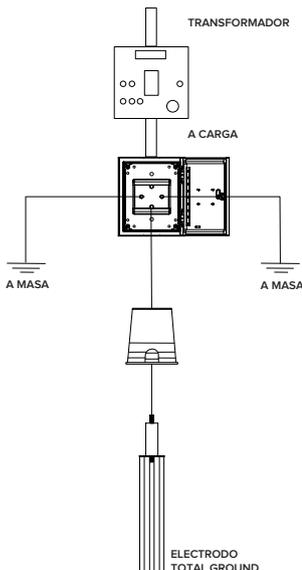
Se aplica en todos los conectores y terminales eléctricas, para protegerlos de factores externos que puedan reducir su conductividad y tener consecuencias negativas en la instalación eléctrica. Proteger las puntas de conexión al generar una película dieléctrica que disminuye la oxidación.



**10. DIAGRAMA DE CONEXIÓN**

**10.1 Tierra de potencia.**

La tierra de potencia es la tierra para los transformadores o aplicaciones eléctricas.



**10.2 Montaje de punta pararrayos.**

Para fijar la punta del pararrayos debemos pasar el cable por el mástil, introducir el cable en el barreno del vástago de la punta, y apretar los opresores colocándolos en su posición adecuada y dentro de su aislador a 1.5m sobre cualquier superficie a proteger, como lo indica el manual de instalación del kit.

La punta se conecta al borne central (A) del acoplador, los bornes (B Y C) van conectados a masas como tubería de agua, acero de refuerzo o armado de concreto, y el borne (D) va conectado el electrodo.

Se recomienda instalar en alguno de los 3 modelos de bases para la correcta fijación de los mástiles y puntas TOTAL GROUND (base simple, base multiposiciones, juego de abrazaderas).



*\*Registro de tierra TOTAL GROUND.*

La polaridad del suelo se logra automáticamente en el momento de la instalación del electrodo Total GROUND y consiste en un acomodo de cargas a nivel suelo en la periferia del electrodo, llevando así la polaridad hasta la punta del sistema pararrayos. De esta manera, la punta del sistema pararrayos forma la protección que, junto con el electrodo no dará el diámetro de protección.



## MANUAL DE INSTALACIÓN

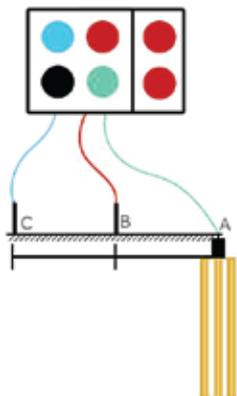
### 11. MEDICIÓN

Debido a que el sistema de tierras TOTAL GROUND debe de proveer una resistencia menor o igual a 2 Ohms, es importante medir esta resistencia comprobando así su correcto funcionamiento.

El método por el cual se miden los sistemas de tierra es: Método de caída de potencial.

Para efectuar las mediciones de resistividad del terreno utilizando estos métodos, es necesario contar con los siguientes materiales:

- Un terrómetro o Megger
- Dos picas metálicas de aproximadamente 30cm de longitud.
- Tres cables aislados para conectar las picas y electrodo al terrómetro.



#### 11.1 Método de Caída de Potencial.

Este método se utiliza cuando el sistema TOTAL GROUND ya se encuentra instalado al 100%. El sistema consiste en conectar el terrómetro. Al realizar la medición, se obtendrá el valor de la resistencia del sistema respecto al suelo.



La distancia de separación del electrodo y la punta de corriente del terrómetro (trayectoria A-C) debe ser de al menos 10 m.

La medición de la resistencia del terreno se realizará a una distancia de 5 m del electrodo en el punto B sobre la trayectoria A-C. Evite en lo posible que en la trayectoria de los puntos de prueba y el electrodo existan tuberías metálicas que desvíen el voltaje de prueba.

#### NOTA:

Cuidar que los puntos de medición cumplan con los requisitos antes mencionados.

El sistema TOTAL GROUND garantiza su valor resistivo menor a 2 Ohms, una vez que sea instalado según manual de instalación, permitiendo de esta forma, que funcione correctamente, protegiendo los equipos conectados a él y evitando así corrientes de retorno gracias al acoplador y al elemento "LCR".