



INSTALACIÓN

Sistema de tierra física

Manual de instalación

www.totalground.com

MANUAL DE INSTALACIÓN SISTEMA DE TIERRA FÍSICA TOTAL GROUND

1	LISTA DE MATERIALES
2	HERRAMIENTAS RECOMENDADAS
3	UBICACIÓN DEL ELECTRODO
4	PREPARACIÓN DEL SUELO
5	INSTALACIÓN DEL ELECTRODO
6	CONEXIÓN DEL ACOPLADOR DE IMPEDANCIAS Y DEL ELECTRODO
7	INSTALACIÓN DEL CABLEADO
8	ANTIOX
9	DIAGRAMAS DE CONEXIÓN
10	MEDICIÓN
11	GARANTÍA

1. LISTA DE MATERIALES

1. Electrodo de tierra física de Total Ground (El modelo depende del equipo a proteger).
2. Acoplador de impedancias de Total Ground (El modelo depende del electrodo seleccionado).
3. Sacos de H2O_{hm} en presentación de 11Kg (Depende del electrodo seleccionado).
4. Conectores para Borne.
5. ANTIOX
6. Registro para cubrir el electrodo.
7. Cable forrado THW-LS (El calibre a seleccionar, depende del modelo de electrodo).
8. Ductería tipo conductit de PVC (El diámetro depende del calibre del cable).

2. HERRAMIENTA RECOMENDADA

1. Pico
2. Pala
3. Barra metálica
4. Taladro
5. Juego de brocas
6. Juego de desarmadores
7. Juego de llaves españolas
8. Cincel
9. Marro
10. Punzón manual

3. UBICACIÓN DEL ELECTRODO

Para la instalación del electrodo de tierra física de Total Ground, será necesario seleccionar una ubicación que sea lo más cercano posible al equipo que se quiere proteger; importante que solo personal autorizado puede tener acceso al electrodo, con la finalidad de poder realizar las revisiones y mediciones necesarias al sistema de tierra. Será indispensable tener acceso sencillo a la ubicación del electrodo.

4. PREPARACIÓN DEL SUELO

1. Excavación del pozo

Excavar un pozo para la instalación del electrodo. Las dimensiones de este pozo van a depender del modelo del electrodo que se vaya instalar. De acuerdo a la tabla 1.1.

Electrodos TOTAL GROUND	Dimensiones del Pozo (alto x lado x lado) cm.
TG-45	90 x 40 x 40
TG-70	110 x 40 x 40
TG-100	110 x 50 x 50
TG-400	110 x 60 x 60
TG-700	110 x 90 x 90
TG-1000	230 x 150 x 150
TG-1500	250 x 150 x 150
TG-2500	300 x 150 x 150

Tabla 1.1

Con el objetivo de que el funcionamiento del sistema de tierra física sea el deseado y que mantenga una impedancia baja, utilizar el acondicionador de terreno H2O_{hm}, este acondicionador, tiene la función de mantener el suelo con las características adecuadas.

2. La cantidad de H2O_{hm} a utilizar, va a depender del modelo del electrodo, misma que se muestra en la tabla 1.2.

Electrodos TOTAL GROUND	Sacos de H2O _{hm} (11Kg.)
TG-45	1
TG-70	1
TG-100	1
TG-400	1
TG-700	4
TG-1000	8
TG-1500	12
TG-2500	16

Tabla 1.2

5. INSTALACIÓN DEL ELECTRODO

1. Relleno del pozo.

Colocar una capa de 10 a 20 cm de H2O_{hm}, agregar 15L de agua por cada saco y posteriormente compactar el terreno por medio de un pisón manual (Figura 1.1)

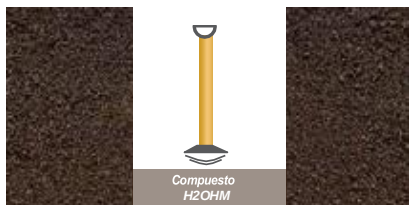


Figura 1.1

Coloque el electrodo dentro del pozo, utilizar una brújula para orientar una de las aristas del electrodo hacia el norte magnético de la tierra. La posición del electrodo será totalmente vertical, esto se puede asegurar al utilizar un nivel de goma (nivel de goma y brújula incluidas en cada uno de los electrodos) (Figura 1.2)

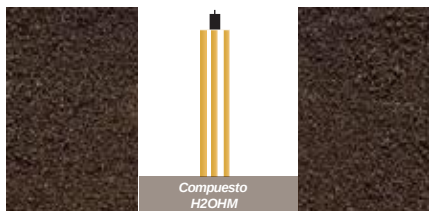


Figura 1.2

Colocar el H2OHm restante en el pozo, instalar la cantidad indicada de compuesto para cada modelo de electrodo. Agregar de 15 litros de agua por cada saco de H2OHm; es necesario agregar agua para garantizar el funcionamiento del compuesto, ya que este retiene el agua y mantienen la zona húmeda (figura 1.3).

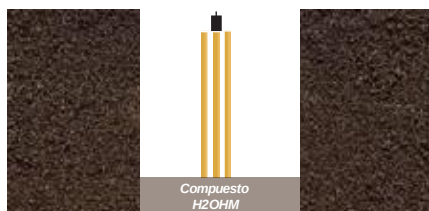


Figura 1.3

Para terminar de rellenar el pozo, utilizar el mismo material que se extrajo al excavarlo. Se retirarán del material de relleno todos los elementos que tengan un tamaño mayor a 2cm (basura, piedras, etc.), esta limpieza se puede realizar por medio de una criba o cedidor. Se puede utilizar tierra negra u orgánica, para completar el relleno, el pozo se rellena hasta la mitad de la altura del filtro (figura 1.4).

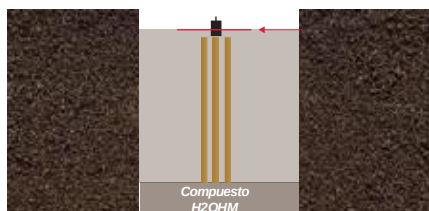


Figura 1.4

2. Terminado del pozo

Utilizar un registro que puede ser de PVC de alta densidad, concreto precolado, material de albañilería, entre otros. La finalidad del registro es la de proteger la parte visible del filtro; mismo que nos permite acceso sencillo para poder conectar el electrodo, así como para realizar las mediciones de la resistencia del sistema. El registro es un elemento permanente, por lo cual es necesario dar condiciones que eviten su movimiento; para el terminado exterior del registro, tomar en cuenta las características estéticas del lugar.

6. CONEXIÓN DE ACOPLADOR DE IMPEDANCIAS Y ELECTRODO

1. Acoplador de impedancias

Seleccionar la ubicación más adecuada para el mismo; esta ubicación no puede ser de una distancia mayor a 10m de distancia de cable, tanto entre el acoplador y el electrodo; como entre el acoplador y las masas laterales. Para fijar el gabinete del acoplador, utilizar el método de fijación más adecuado, esto va a depender de las características del lugar elegido para la instalación. La opción más común para lograr una correcta fijación del gabinete es por medio de taquetes y tornillos, realizándolo de la siguiente manera: presentar el gabinete en la ubicación adecuada, revisar que su posición sea la correcta por medio de un nivel de goma, marcar con un lápiz o marcador la ubicación exacta de los cuatro barrenos en la pared, barrenar la pared para instalar los taquetes y por último instalar el gabinete con los tornillos correspondientes.

Borne A-. Este borne se encuentra en la parte de arriba del acoplador. Conectar a la aplicación que se desee proteger, pudiendo ser, por ejemplo: un tablero, un transformador, barra de distribución de tierras, punta de pararrayos, etc.

Borne B -. Este borne se encuentra en el costado izquierdo del acoplador. Conectar al electrodo natural más cercano; la NOM-001-SEDE-2012 en el artículo 250-52 "Electrodos de puesta a Tierra", en su inciso A) Electrodos permitidos para puesta tierra, considera como electrodos naturales cualquiera de las siguientes opciones:

1.- Tubería metálica subterránea para agua.

Una tubería metálica subterránea para agua, que está en contacto directo con la tierra 3 m o más (incluido el ademe metálico del pozo unido a la tubería) y eléctricamente continua (o convertida en eléctricamente continua al hacer la unión alrededor de las juntas aislantes o de la tubería aislante) hasta los puntos de conexión del conductor de electrodo de puesta a tierra y a los conductores o puentes de unión, si se instalan.

2.-Acero estructural del edificio o estructura.

El acero estructural de un edificio o estructura, cuando está conectada a la tierra mediante uno o as de los siguientes métodos

• Cuando menos un elemento metálico estructural está en contacto directo con la tierra 3 m o más, con o sin recubrimiento de concreto.

• Los tornillos de sujeción que sostienen la columna de acero estructural, conectados a un electrodo recubierto de concreto que cumple con el inciso 3) siguiente y está localizado en los pilotes o en la cimentación. Los tornillos de sujeción deben estar conectados al electrodo recubierto en concreto por medio de soldadura autógena o eléctrica, soldadura exotérmica, alambres de amarre de acero o por otros medios aprobados.

• Electrodo recubierto en concreto. Un electrodo recubierto en concreto debe consistir en al menos 6m de lo indicado en (1) o (2):

(1) Una o más barras o varillas de refuerzo de acero desnudas o galvanizadas con zinc u otro recubrimiento eléctricamente conductor, de no menos de 13mm de diámetro e instaladas en una longitud continua de 6m, o por varias piezas conectadas entre sí por conductores de amarre de acero, por soldadura exotérmica, soldadura autógena o eléctrica u otros medios efectivos para crear una longitud de 6m o mayor.

(2) Conductor desnudo de cobre tamaño no menor que 21.2 mm² (4 AWG).

Por ejemplo, se pueden utilizar elementos tales como: acero estructural, raves, castillo de columnas, vigas, etcétera; pero estos elementos tienen que cumplir con los requerimientos mínimos necesarios de la NOM-001, para poderse utilizar.

Borne C-. Se encuentran en el costado derecho del acoplador. Conectar de la misma manera que en el "Borne B".

Borne D-. Se encuentra en la parte inferior del acoplador, conectar directamente al electrodo de tierra físicas. En caso de que no se trate del acoplador general del sistema de tierra física, si no que se trate de un acoplador secundario, conectar desde la barra de distribución de tierras, misma que cumple con la función de separar aplicaciones del sistema general de tierras (figura 1.5).

Al momento de la conexión de los bornes del acoplador, es importante que se mantenga el orden de la salida de los conductores, para lograr esto es importante que los conductores se instalen de manera perpendicular a la salida del acoplador, esto con la finalidad de que no cruce por encima del acoplador, ver las conexiones según la figura 1.6.



Figura 1.6

2. Electrodo

Para la conexión del electrodo, considerar que existen dos tipos de electrodos. El electrodo con un solo borne y el electrodo con 3 bornes de conexión, conocido como tipo AB. La conexión en el electrodo con un solo borne tiene que ser de manera directa desde el "Borne D" del acoplador; es importante que la conexión no tenga curvas o excedentes de cable dentro del registro (figura 1.7).



Figura 1.7



Figura 1.5

Electrodo tipo AB

Este tipo de electrodo cuenta con 3 bornes, en el mismo filtro. Esto es porque el filtro cumple con las funciones del acoplador de impedancias. Los bornes de conexión se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

Borne superior: Se conecta directamente con a la aplicación, tal como el "Borne A" del acoplador.

Bornes laterales: Se conectan con electrodos naturales, tales como se menciona en el "Borne B" y "Borne C" de acoplador (figura 1.8).



Figura 1.8

7. INSTALACIÓN DEL CABLEADO

Los conductores para las conexiones de los sistemas de tierra física de Total Ground, deben de ser aislados (forrados) y se recomienda que se vean de color verde con franjas amarillas. En caso de que el conductor no sea color verde, se puede identificar o etiquetar; ya sea por medio de cinta o etiquetas adhesivas color verde en cada uno de sus extremos y en cualquier punto donde se tenga acceso a los conductores, tales como registros y gabinetes; tal y como se menciona en el artículo 250-119(a) de la NOM-001.

1. Los calibres de los conductores recomendados para sistemas de tierra se puedan ver en la tabla 1.3.

ELECTRODOS TOTAL GROUND	CALIBRE DE CABLE (THW-LS)
TG-45	4
TG-70	4
TG-100	2
TG-400	1/0
TG-700	1/0
TG-1000	2/0 a 3/0
TG-1500	4/0 a 250 MCM
TG-2500	350 a 500 MCM

Tabla 1.3

(Calibres superiores a los mínimos considerados en la NOM-001-SEDE-2012 en la tabla 250-122. Tamaño mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalización y equipos).

2. Conectores para cable

Para realizar las conexiones de los distintos elementos de los sistemas de tierra física de Total Ground, utilizar conectores eficientes con la finalidad de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Estos conectores pueden ser conectores de compresión (ponchables), con opresores o mecánicos.

3. Ductería

Al realiza el cableado, utilizar ductería tipo conduit, ya sea de PVC o metálica; esto con la finalidad de garantizar la protección de los conductores. Esta ductería tiene que cumplir con las características mínimas necesarias, tanto en su diámetro como en su tipo, será seleccionada en base a las normativas eléctricas vigentes; considerando los detalles del número de conductores que se pueden instalar por tubería y las características del sitio donde se instalaran, tomando en cuenta las características físicas del sitio a instalar.



*Conector a Electrodo.

8. ANTIOX

Aplicar ANTIOX ya que este es un elemento que nos ayuda a proteger los conectores y las terminales eléctricas de factores externos, mismos que se presentan como corrosión, sulfatación entre otros; estos fenómenos pueden reducir considerablemente la conductividad y provocar consecuencias negativas en la instalación eléctrica.

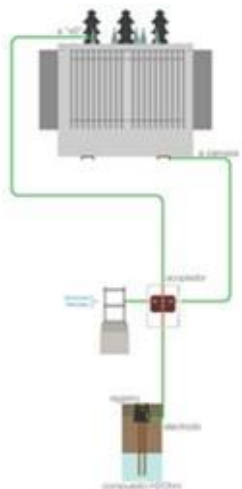
La presentación del ANTIOX es en aerosol, para instalar tomar en cuenta las instrucciones, que contiene cada lata de ANTIOX (Figura 1.9).



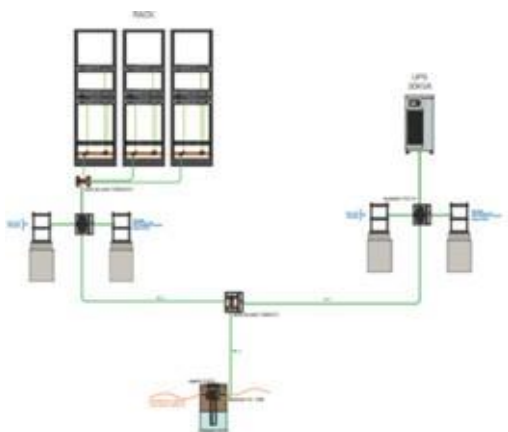
* Área de cobre a proteger con Antiox

Figura 1.9

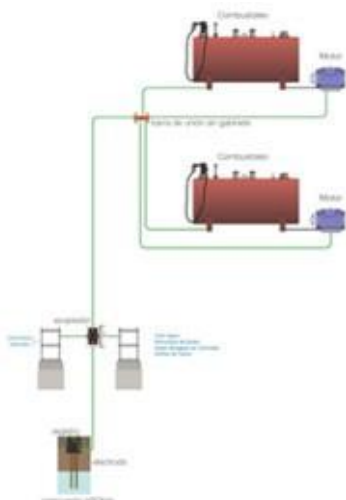
9. DIAGRAMA DE CONEXIÓN



Tierra de potencia



Cero lógicos



Masas



Pararrayos

10. MEDICIÓN

Para comprobar el estado de cualquier sistema de tierras físicas, se debe realizar una medición de resistencia de tierras. El sistema de tierras físicas de Total Ground proporcionará una resistencia adecuada según las distintas normativas y recomendaciones tanto nacionales como internacionales.

El método para medir cualquier sistema de tierras es el de caída de potencial; esto se debe realizar por medio de un terrómetro de testigos o picas.

Considerar el sistema de tierras Total Ground como un sistema completo; al momento de realizar la prueba, no se deben desconectar los bornes de las laterales borne B ni C.

11. GARANTÍA

Para poder solicitar la garantía de los productos Total Ground, se requiere realizar el siguiente formato y enviarlo por correo electrónico (revisión de formato y cambio si es necesario).

Datos Solicitados	Datos de la Garantía
Producto	(Tierra Física, Pararrayos, Suprector, Acoplador, etc.)
Nomenclatura del Equipo	(TG-100K, TG-700, KDA-LU, KDA-01, SUPR1203FA-SO, etc.)
Beneficiario	(Razón Social del Usuario Final)
Dirección	(Calle y Numero)
Teléfono	(Lada y Teléfono)
Colonia	
Código Postal	(C.P. 00000)
Correo Electrónico	
Ciudad	
Estado	
País	
Nombre del Ejecutivo de Total Ground	(Nombre y Apellido)
Fecha de Instalación	(día/mes/año)
Anexar Memoria Fotográfica	(Memoria fotográfica de la instalación y del trabajo terminado)