



ENSA

Departamento de Normas

Especificación Técnica

Varilla de Tierra

Código:	NO.MA.01.01
Fecha de Creación:	n.d.
Fecha de Última Actualización:	1-jul-10
Versión:	0.0
Páginas:	1 de 4

1. OBJETO

Esta especificación cubre el suministro de varillas de tierra que serán utilizadas en las redes de distribución de energía eléctrica de **ENSA**, fabricadas mediante tecnología reciente disponible en el mercado.

2. ALCANCE

Estas especificaciones establecen las características mínimas, requisitos y propiedades, que deben poseer las varillas de tierra, a ser suministradas a **ENSA** de acuerdo con las mismas.

3. GENERALIDADES

a) El suministro deberá realizarse de acuerdo a la correcta práctica comercial e industrial.

b) Idioma:

Todos los documentos emitidos con referencia al equipo suministrado por el proveedor deben ser editados preferiblemente en el idioma español.

c) Unidad de Medidas:

Debe ser usado el Sistema Métrico Decimal para todas las referencias de suministros, tanto en la descripción técnica y especificaciones, como en los diseños y cualquier documento o datos adicionales. Si por conveniencia fuera utilizado en una determinada situación un valor en cualquier otro sistema de medida, se debe colocar al lado, el valor equivalente en el Sistema Métrico Decimal.

4. NORMAS APLICABLES

Las varillas de tierra deberán ser fabricadas de acuerdo con la última revisión de la siguiente norma, exceptuándose lo que esté contrariamente establecido en esta especificación técnica, caso en el cual regirá esta última:

- **NEMA GR-1-2005:** "Grounding Rod Electrodes and Grounding Rod Electrode Couplings"

5. DISEÑO Y FABRICACIÓN

a) Material

La varilla de tierra debe ser fabricada con material de acero carbono trefilado, con revestimiento de cobre electrolítico de conductibilidad a 83% IACS.

b) Acabado

La varilla de tierra debe ser exenta de rajaduras, ranuras, dobleces o cualesquiera otras imperfecciones en el revestimiento de cobre.

c) Fabricación

Las varillas de tierra serán de ocho (8) ó diez (10) pies de longitud.

La unión del acero con el revestimiento de cobre electrolítico debe ser por un proceso de deposición o similar. El espesor mínimo de la capa de cobre debe ser de 0.330 mm (0.013”) en cualquier punto y de 0.381 mm (0.015”) en promedio

En los extremos superior o inferior, la varilla de tierra debe ser en biselada.

6. PRUEBAS Y CERTIFICADOS

Para suministro de las varillas de tierra, deberán ser ejecutados los siguientes tipos de pruebas:

- Prueba gravimétrica de carbono
- Prueba de adherencia entre el cobre y el acero
- Prueba de doblamiento
- Prueba de tracción
- Prueba de verificación del espesor de la capa de cobre

a) Prueba Gravimétrica de Carbono

Tiene por finalidad determinar el porcentaje de carbono existente en el material empleado en la fabricación del alma de acero de la varilla de tierra.

b) Prueba de Adherencia Entre el Cobre y el Acero

En el cuerpo de prueba de longitud de 513 mm, fijos por un externo en un torno mecánico, efectuar incisión helicoidal a lo largo de todo el cuerpo, con un paso de 6 mm y profundidad ligeramente superior al espesor de la capa de cobre.

Debe ser observada adherencia perfecta entre el cobre y el acero resultante.

c) Prueba de Doblamiento

El cuerpo de prueba de longitud igual a 54 veces el diámetro propio, debe ser fijado rígidamente en uno de los extremos, permaneciendo con una longitud en balance de 40 veces el diámetro propio. El extremo libre debe ser solicitado por una fuerza ortogonal al eje de la muestra, aplicada estáticamente, hasta llegar a 60 grados. No deberá aparecer fisura o desplazamiento de la capa de cobre en la varilla de tierra.

d) Prueba de Tracción

En esta prueba deberá ser utilizado un cuerpo de prueba de longitud igual a 513 mm. La capa de cobre deberá ser retirada hasta una distancia de 133 mm a partir de los extremos. Enseguida, deberá ser aplicada una tracción directa en el núcleo de acero de forma estática y el resultado obtenido debe ser al mínimo, de 50 daN/mm².

e) Prueba de Verificación del Espesor de la Capa de Cobre

Deben ser retiradas tres (3) muestras de regiones diferentes a la varilla y determinando el espesor de la capa de cobre. La medición puede ser realizada a través de un metroscopio o por un equilibrio similar. El espesor mínimo deberá ser de 0.330 mm (0.013”). Se deberá entregar a **ENSA**, Certificación del Fabricante, en donde se indique el cumplimiento del espesor mínimo de la capa de cobre establecido en estas especificaciones.

f) Informaciones Adicionales a los Proponentes

1. **ENSA** tendrá el derecho de inspeccionar, en cualquier tiempo, directamente o a través de terceros, toda la fabricación y materiales utilizados, tanto en las dependencias del fabricante, como en las de sus proveedores.

2. Todas las pruebas exigidas en esta especificación, deben ser ejecutadas por el proveedor o fabricante, en presencia de **ENSA**.
3. **ENSA** se reserva el derecho de asistir a las pruebas de control de calidad de las materias primas y de fabricación, que deben garantizar la calidad del producto final, exigidos en esta especificación.
4. Todos los gastos relacionados a las pruebas, incluyendo materiales, equipos necesarios y transporte, serán de responsabilidad del proveedor, excepto los gastos de los funcionarios de **ENSA**, encargados de la inspección.
5. **ENSA**, con por lo menos treinta (30) días de anticipación, las fechas en que las inspecciones y pruebas podrán ser efectuadas.
6. Deben ser elaborados por el proveedor, informes en cuatro (4) vías, para cada inspección realizada, con por lo menos los siguientes datos:
 - o Lote presentado para pruebas
 - o Local de la inspección y la fecha
 - o Condiciones de la inspección
 - o Renglones inspeccionados y liberados o rechazados
 - o Valores encontrados, comparados con los especificados
7. En caso de que no le sea posible a la inspección comparecer a una determinada prueba, el proveedor debe suministrar, además del informe, un certificado de garantía asegurando que la prueba fue realizada de acuerdo con ésta especificación y que sus resultados fueron satisfactorios.
8. Todo el material a ser utilizado debe poseer el respectivo certificado de origen; el proveedor deberá someter copias de los mismos a la inspección, antes de iniciar su utilización.
9. Todos los aparatos de medición utilizados en las pruebas, tales como micrómetros, pesas, voltímetros, amperímetros, etc., deben ser de buena marca, de buena confiabilidad y permitir lecturas con suficiente precisión.

Tales aparatos deben ser debidamente calibrados; siendo obligatoria la presentación de los certificados de calibración, los cuales tendrán una validez máxima de seis (6) meses.
10. Cualquier lote de material solamente será aprobado para embarque después de haber sido favorables todas las pruebas de recepción previstos en esta especificación.
11. La aprobación para embarques de un lote, después de las pruebas en la fábrica, no exime al proveedor de responsabilidades futuras. Cualquier lote, después de su retirada de la fábrica, podrá sufrir nueva inspección, y en caso de ser constatada cualquier falla, parte del lote o todo él, podrá ser devuelto mientras no se haya agotado el plazo de garantía.
12. El proveedor debe reponer, sin gastos para **ENSA**, incluyendo transporte, en el local en donde se encontraban almacenadas, las cantidades de material rechazadas durante el período de garantía.

7. PLANOS DE TALLER Y/ O SEÑALIZACIÓN DEL MATERIAL

El proveedor debe entregar a **ENSA**, con la debida anticipación y para aprobación, los diseños de fabricación de la varilla de tierra que se propone suministrar.

a) Señalización

1. Marcado

Debe ser estampada en la varilla de tierra, de forma legible y en bajo relieve, el nombre y/o marca del fabricante, su diámetro y longitud.

8. MANEJO, EMBALAJE Y TRANSPORTE

- a) La varilla de tierra deberá ser acondicionada en haces de, al mínimo, 50 ó 100 unidades, amarradas en dos o tres puntos (en los extremos y en el centro) de manera a no exceder 250 kg por haz. El fabricante será responsable por pérdidas y daños resultantes de embalaje insuficiente, inadecuado o mal ejecutado.
- b) Externamente deberán ser escritos con tinta indeleble, resistente al tiempo y al manoseo, las siguientes indicaciones:
1. ENSA/República de Panamá
 2. Nombre del fabricante
 3. Material contenido-denominación y tipo
 4. Cantidad
 5. Peso bruto, peso neto en kg
 6. Dimensiones del volumen en cm^3
 7. Número del volumen

9. DIBUJOS

