

---

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

---

**NTP 370.056  
1999**

---

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle De La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

---

## **SEGURIDAD ELÉCTRICA. Electrodo de cobre para puesta a tierra**

ELECTRICAL SAFETY. Copper grounding electrodes

**1999-11-10  
1ª Edición**

Descriptores: electrodos de cobre, clases, identificación, características técnicas, materiales, ensayos.

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES	2
5. CONDICIONES GENERALES	2
6. CLASES	3
7. IDENTIFICACIÓN	6
8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	6
9. MATERIALES	6
10. ENSAYOS DE RECEPCIÓN	6
11. ANTECEDENTES	7
ANEXOS	

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico Especializado de Seguridad Eléctrica – Sistema de Conexión a Tierra, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de Agosto 1998 y Abril de 1999, utilizó como antecedente a la norma española UNE 21-056: 1981 Electrodo de puesta a tierra - Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre.

A.2 El Comité Técnico Especializado de Seguridad Eléctrica – Sistema de Conexión a Tierra presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales –CRT, con fecha 1999-04-15, el PNTP 370.056, para su revisión y aprobación, siendo sometida a etapa de Discusión Pública el 99-07-19. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 370.056:1999 SEGURIDAD ELÉCTRICA. Electrodo de cobre para puesta a tierra**, 1ª Edición el 13 de diciembre de 1999.

A.3 La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

SECRETARÍA

PROCOBRE PERÚ

SECRETARIO

Carlos Huayllasco Montalva

**ENTIDAD**

**REPRESENTANTE**

ALEPSA

Rodolfo Ostolaza Novoa  
Moisés Mansilla Rodríguez

CEPER S.A.

Víctor Durand

	Lirio Ortiz Palacios
ELECSA S.A.	Humberto Urbina Parreño
ELECTRO CONDUCTORES PERUANOS S.R.L. – ELCOPE	Armando Menacho Aspíllaga
INDECO S.A	Sigfrido Nano Miguel Román
PARA RAYOS S.R.L	Gustavo Coloma Cavero Flavio Tito Fuentes
SAKATA INGENIEROS S.A.	Ramón Sánchez Moreno Mario Adrianzén
SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS	Armando Jarrín Polleti Alejandro Lengua Ulloa
TECNOFIL S.A	Ronald Gillespie Raúl Bazán
TICINO DEL PERÚ S.A	César Gallarday V. José Rodríguez
TRIANÓN	Ricardo Cárdenas
ASOCIACIÓN PERUANA DE CONSUMIDORES Y USUARIOS DEL SERVICIO ELÉCTRICO – ASPEC	Reynaldo Morales López Andrés Faragó del Carpio
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	Alfredo Sausa Cornejo Pedro Pachas Mesías
OSINERG	José Carlos Reyes Alva
ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA PERUANA - AEP	Justo Yanque Montufar
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Capítulo de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Mecánica	Miguel Combe Álvarez César Johnston Ibarra
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	Óscar Melgarejo Ponte Fernando Jimenez

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL  
MAYOR DE SAN MARCOS

Raúl del Rosario Quinteros

Ubaldo Rosado Aguirre  
Alfredo Espinoza Loli  
Eleodoro Ágreda Vásquez

Jaime Luyo Kuong  
Luis Milla Lostaunau

---oooOooo---

## SEGURIDAD ELÉCTRICA. Electrodo de cobre para puesta a tierra

### 1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las características que deben cumplir los electrodos de puesta a tierra constituidos de cobre, dado su alto grado de resistencia a la corrosión y para mejorar su resistencia de contacto a tierra.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

#### Normas Técnicas Peruanas

2.1	<b>NTP 342.020:1978</b>	COBRE. Barras, soleras y perfiles para usos generales. Requisitos particulares
2.2	<b>NTP 370.220:1992</b>	COBRE RECOCIDO PATRÓN PARA USO ELÉCTRICO.
2.3	<b>NTP 370.042:1983</b>	CONDUCTORES DE COBRE RECOCIDO PARA USO ELÉCTRICO.
2.4	<b>NTP 370.043:1983</b>	CONDUCTORES DE COBRE DURO PARA USO ELÉCTRICO.

2.5            **NTP 370.055:1999**            SEGURIDAD ELÉCTRICA. Sistema de puesta a tierra. Glosario de término.

### **3. CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta Norma Técnica Peruana se aplica en las puestas a tierra de protección de las instalaciones eléctricas en edificios públicos, edificios residenciales, viviendas unifamiliares o locales comerciales que lo requieran.

Los tipos de electrodos especificados en esta Norma Técnica Peruana están indicados para cualquier clase de terreno, especialmente para los corrosivos y para los de alta resistividad, en los que puede ser necesario el empleo de varios electrodos unidos entre si, para obtener el valor adecuado de la resistencia del Sistema de Puesta a Tierra de la instalación.

### **4. DEFINICIONES**

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las definiciones dadas en la NTP 370.055

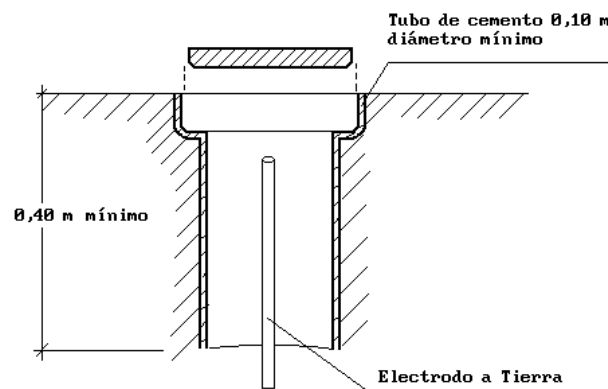
### **5. CONDICIONES GENERALES**

Los electrodos de puesta a tierra especificados en esta Norma Técnica Peruana, deben estar enterrados, si es posible, hasta un nivel más bajo de la tierra permanentemente húmeda, en una zona apropiada de las instalaciones de los edificios públicos, edificios residenciales, viviendas unifamiliares o locales comerciales, debiendo contar con una caja de registro para las pruebas y controles requeridos. (véase figura 1).



**FIGURA 1**

**EJEMPLO DE CAJA DE REGISTRO DE POZO A TIERRA**



**6. CLASES**

Los electrodos de puesta a tierra de cobre puede ser uno o un grupo de los siguientes electrodos:

6.1 Electrodo de varilla de cobre, de un diámetro nominal no menor de 12 mm y de longitud no menor de 2,0 m, la profundidad mínima a la cual debe introducirse es de 2,5 m. Si se encuentra roca a menos de 1,25 m de profundidad, el electrodo debe enterrarse horizontalmente (véase figura 2).

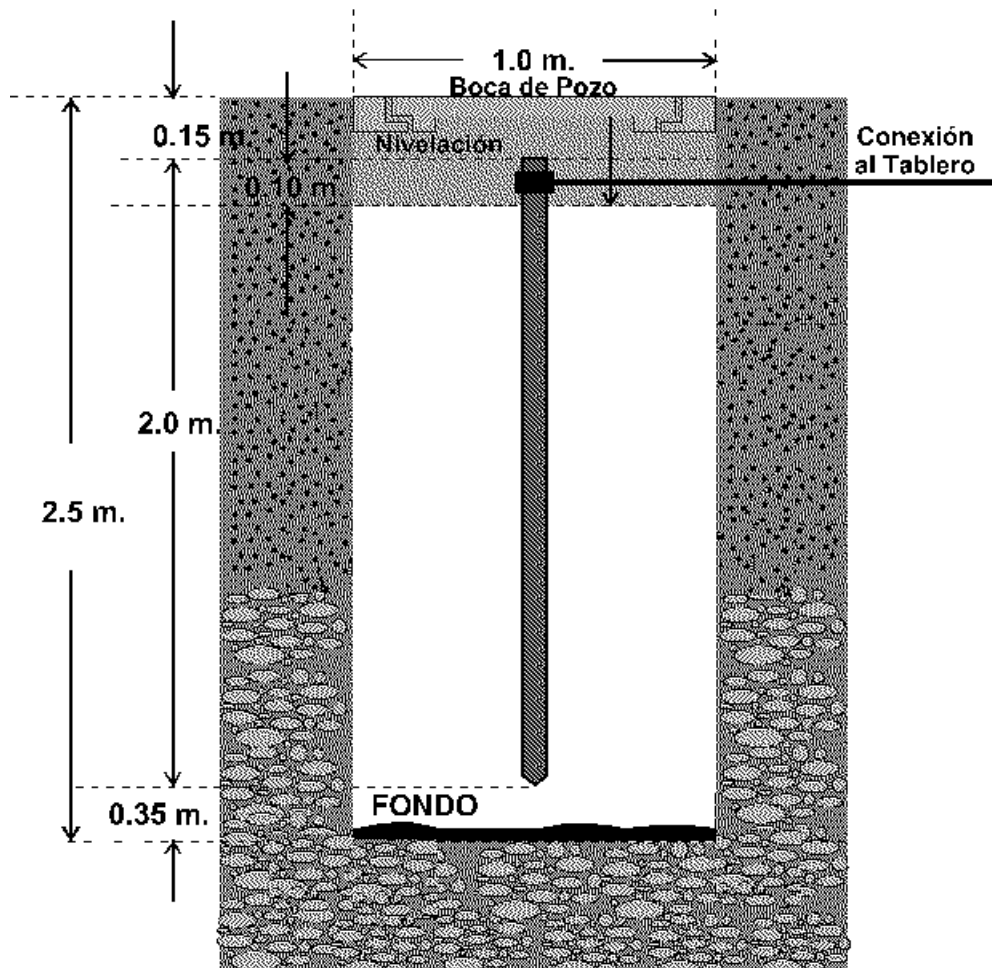
6.2 Un electrodo embutido en una fundación o cimiento de concreto, por lo menos a 5 cm de la base que está en contacto directo con la tierra. El electrodo consiste de un conductor de cobre desnudo de por lo menos 6 m de longitud y de una sección no menor de 25 mm<sup>2</sup> (véase figura 3).

6.3 Un electrodo compuesto de un conductor de cobre desnudo enterrado

horizontalmente a una profundidad no menor de 0,75 m. El electrodo consiste de un conductor de cobre desnudo de por lo menos 10 m de longitud y de una sección no menor de  $35 \text{ mm}^2$  (véase figura 4).

**FIGURA 2**

**ELECTRODO DE VARILLA DE COBRE**



**FIGURA 3**

### ELECTRODO EMBUTIDO EN CIMENTO DE CONCRETO

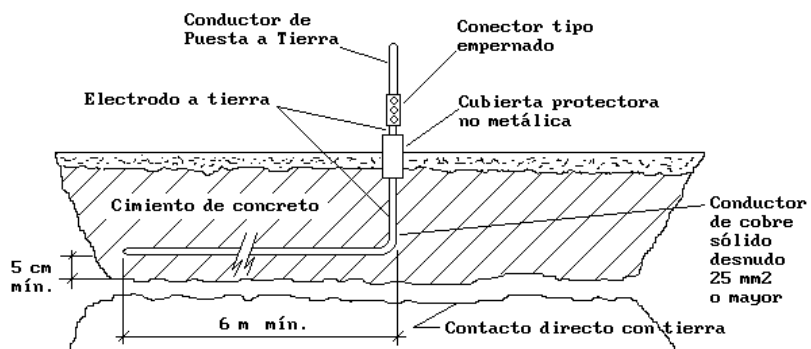
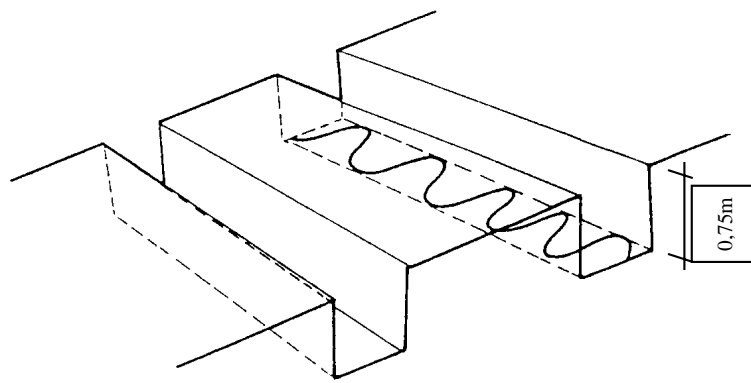


FIGURA 4

### ELECTRODO DE COBRE DESNUDO ENTERRADO



## **7. IDENTIFICACIÓN**

Los electrodos de puesta a tierra, cuando correspondan a varillas de cobre, llevarán grabado de forma indeleble y fácilmente legible, el nombre o marca del fabricante, seguido de su longitud expresada en metros, el diámetro en mm y de las siglas NTP 370.056.

La marca se colocará en la parte superior de la varilla y de forma que no impida el normal contacto entre el electrodo y el conector del conductor de puesta a tierra.

## **8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

8.1 Las varillas de cobre utilizadas como electrodos deben cumplir con las características técnicas de la NTP 342.020.

8.2 Los conductores de cobre utilizados como electrodos deben cumplir con las características de las NTP 370.220, NTP 370.042 y NTP 370.043.

## **9. MATERIALES**

El material de los electrodos será de cobre electrolítico, 99,9 % de pureza.

Para electrodos de conductor de cobre se utiliza el cobre electrolítico, temple blando (recocido), y para las varillas se emplea cobre electrolítico.

## **10. ENSAYOS DE RECEPCIÓN**

Los ensayos que se indican a continuación se efectuarán sobre un 1 % de los electrodos en cada suministro, con un mínimo de dos electrodos.

En el caso de que un ensayo no sea satisfactorio, se repetirá el mismo sobre un doble número

de muestras, que entonces todas deben cumplirlo. Si no es así, se rechaza el suministro.

10.1 Antes de su instalación se verifica las dimensiones de los electrodos según los requerimientos del capítulo 6 de la Norma Técnica Peruana.

10.2 Se comprueba que en todos los puntos de contacto entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra no exista material extraño tales como esmaltes o pinturas, comprobando la correcta continuidad entre el conductor y el electrodo.

10.3 Se efectúa mediciones de puesta a tierra con un instrumento de tres electrodos y método de caída de potencial, para comprobar que los valores de diseño son los obtenidos en la instalación, para ello se emplea el punto accesible de la cámara de acceso al electrodo, en caso no se consiga los valores recomendados por el diseño, se comprueba la integridad de la instalación del electrodo y de ser conforme se acepta el electrodo, debiendo verificarse las características del terreno y del diseño de la puesta a tierra.

## 11. ANTECEDENTES

**UNE 21-056:1981** Electrodo de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre.