

programe y coordine todas las iniciativas, tanto en relación con la fase extractiva como en la de transformación y comercialización, elaborando las propuestas más convenientes para conseguir una explotación racional de los recursos vivos marinos de dicha región.

Por lo expuesto, este Ministerio, a la vista de la propuesta formulada por la Subsecretaría de la Marina Mercante y de conformidad con lo interesado por la mencionada Asamblea, ha tenido a bien disponer lo siguiente:

Primero.—Se crea la Comisión Permanente de Pesca del Cantábrico, que quedará constituida en la forma siguiente:

Presidente: El Director general de Pesca Marítima.

Vicepresidente: El Presidente del Sindicato Nacional de la Pesca.

Vocales: Los Comandantes de Marina de la región; los Presidentes de los Sindicatos Provinciales de la Pesca de la región; los Presidentes de las Federaciones Sindicales de Cofradías de la región; dos Patronos mayores de Cofradías por cada una de las provincias de la región, designados por el Sindicato Nacional de la Pesca; un representante de cada uno de los sectores siguientes: Agrupaciones Nacionales del Sindicato Nacional de la Pesca, extractivo de altura, industrias derivadas y comercio, designados por el Sindicato Nacional de la Pesca.

Asesores:

Un representante designado por cada uno de los siguientes Organismos: Dirección General de Pesca, Inspección General de Enseñanzas Marítimas y Escuelas, Instituto Social de la Marina, Instituto Español de Oceanografía, Instituto de Investigaciones Pesqueras, Comisaría General de Abastecimientos y Transportes y Comisión Administrativa de Puertos.

Actuará de Secretario el de la Secretaría Permanente que se menciona en el punto sexto.

Segundo.—La Comisión tendrá como cometido unificar, programar y coordinar los estudios y actividades de la industria pesquera, elaborando las propuestas pertinentes para conseguir una explotación racional de los recursos vivos del mar, así como su mejor comercialización y transformación.

Dichas propuestas tendrán como objetivo fundamental la puesta en marcha y adecuada puntualización de las conclusiones adoptadas en el citado Plan General Pesquero del Cantábrico.

Tercero.—La Comisión se reunirá en pleno cuando por la índole de los asuntos pendientes lo estime conveniente el Presidente. En todo caso habrá de reunirse dos veces al año como mínimo.

Cuarto.—La Comisión podrá designar cuantos grupos de trabajo considere convenientes para el mejor cumplimiento de su misión.

Quinto.—El Presidente podrá convocar a reuniones parciales a los Vocales que, a su juicio, estime pertinentes, según las materias a tratar. Igualmente podrá convocar a los representantes de otros sectores ajenos a la pesca o personas de reconocida competencia en la materia de que se trate, que actuarán con voz pero sin voto, al igual que los Asesores.

Sexto.—Para ejecutar los acuerdos de la Comisión se crea una Secretaría permanente al frente de la cual estará un Secretario designado por el Director general de Pesca, que será auxiliado por el personal que se estime conveniente, a juicio de la Comisión.

Séptimo.—Las Juntas de Pesca de la región cantábrica actuarán como órganos asesores de la Comisión Permanente.

Lo que comunicamos a VV. II. para su conocimiento y efectos oportunos.

Dios guarde a VV. II. muchos años.

Madrid, 12 de marzo de 1973.

FONTANA CODINA

Ilmos. Sres. Subsecretario de la Marina Mercante y Director general de Pesca Marítima,

## MINISTERIO DE LA VIVIENDA

ORDEN de 13 de marzo de 1973 por la que se aprueba la norma tecnológica de la edificación NTE-IEP/1973, «Instalaciones de electricidad-puesta a tierra».

Ilustrísimo señor:

En aplicación del Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre («Boletín Oficial del Estado» del 15 de enero de 1973), a propuesta de la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y previo informe del Ministerio de Industria y del Consejo Superior de la Vivienda, este Ministerio ha resuelto:

Artículo 1.º Se aprueba provisionalmente la norma tecnológica de la edificación, que figura como anexo de la presente Orden, NTE-IEP/1973, «Instalaciones de electricidad-puesta a tierra».

Art. 2.º La NTE-IEP/1973 desarrolla a nivel operativo la norma básica: Reglamento electrotécnico para baja tensión aprobado por Decreto de 3 de junio de 1955 («Boletín Oficial del Estado» de 20 de julio) y regula las actuaciones de diseño, cálculo, construcción, control, valoración y mantenimiento.

Art. 3.º La presente norma entrará en vigor a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado» y podrá ser utilizada a efectos de lo dispuesto en el Decreto 3565/1972, con excepción de lo establecido en sus artículos 8.º y 10.

Art. 4.º En el plazo de seis meses naturales, contados a partir de la publicación de la presente Orden en el «Boletín Oficial del Estado», sin perjuicio de la entrada en vigor que en el artículo anterior se señala y al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 5.º del Decreto 3565/1972, las personas que lo crean conveniente y especialmente aquellas que tengan debidamente asignada la responsabilidad de la planificación o de las diversas actuaciones tecnológicas relacionadas con la norma que por esta Orden se aprueba, podrán dirigirse a la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación (Subdirección General de Tecnología de la Edificación, Sección de Normalización) señalando las sugerencias u observaciones que a su juicio puedan mejorar el contenido o aplicación de la norma.

Art. 5.º 1. Consideradas, en su caso, las sugerencias remitidas y a la vista de la experiencia derivada de su aplicación, la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación propondrá a este Ministerio las modificaciones pertinentes a la norma que por la presente Orden se aprueba.

2. Transcurrido el plazo de un año a partir de la fecha de publicación de la presente Orden sin que hubiera sido modificada la norma en la forma establecida en el párrafo anterior, se entenderá que ha sido definitivamente aprobada, a todos los efectos prevenidos en el Decreto 3565/1972, incluidos los de los artículos 8.º y 10.

Art. 6.º Quedan derogadas las disposiciones vigentes que se opongan a lo dispuesto en esta Orden.

Lo que comunico a V. I. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 13 de marzo de 1973.

MORTES ALFONSO

Hmo. Sr. Director general de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.



1

NTE

Diseño

### 1. Ambito de aplicación

### 2. Información previa

Geotécnica  
Del edificio

### 3. Criterio de diseño

Instalaciones de Electricidad



1

IEP

1973

*Electrical earthings. Design*

Puesta a tierra de los edificios, desde el electrodo situado en contacto con el terreno, hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

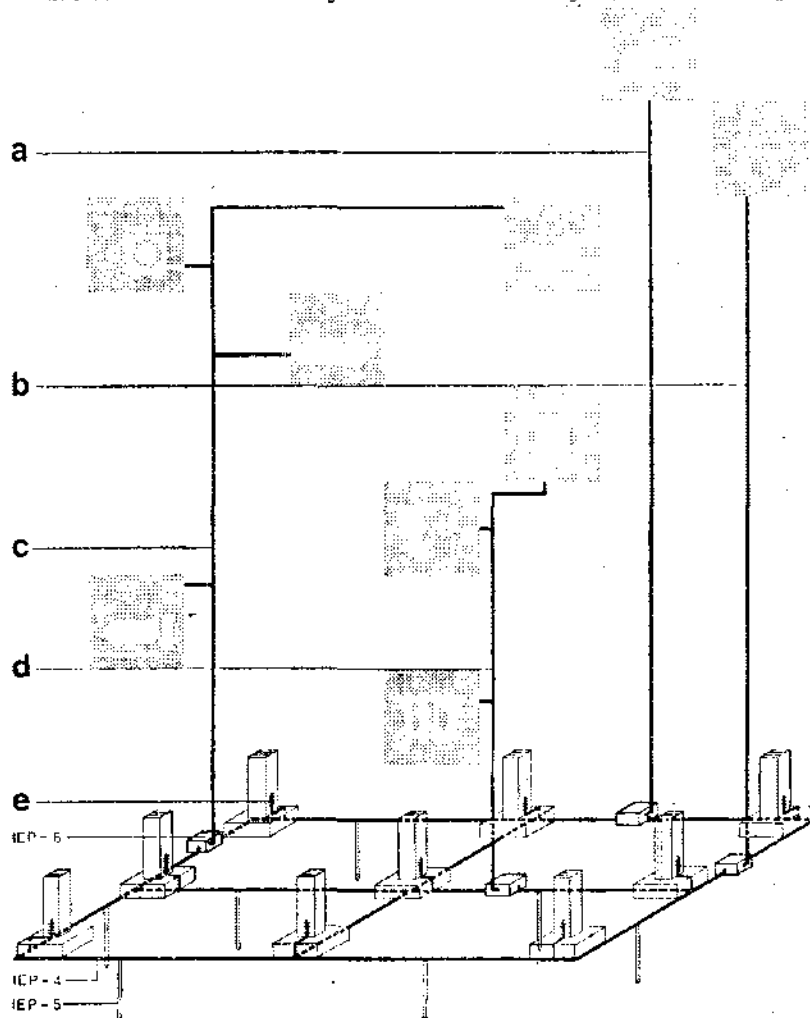
Puesta a tierra provisional para obras, desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas que hayan de ponerse a tierra.

Naturaloza del terreno.  
Planta de cimentación.

Situación de las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas.

En edificios, se conectarán a la puesta a tierra:

- a La instalación de pararrayos, según NTE-PP; Pararrayos
- b La instalación de antena colectiva de TV y FM, según NTE-IAA; Antenas
- c Los enchufes eléctricos y las masas metálicas comprendidas en los aseos y baños, según NTE-IEB. Baja Tensión
- d Las instalaciones de fontanería, gas y calefacción, depósitos, calderas, gulas de aparatos elevadores y en general todo elemento metálico importante, según NTE-IEB; Baja Tensión
- e Las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.



La instalación de toma de tierra de un edificio constará de los siguientes elementos:


① Un anillo de conducción enterrada IEP - 4 siguiendo el perímetro del edificio. A él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

② Una serie de conducciones enterradas IEP - 4 que una todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo. Para ser considerados en el cálculo de la instalación, la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

③ Un conjunto de picas de puesta a tierra IEP - 5 cuyo número se determina en la Tabla 1 de cálculo, una vez conocida la naturaleza del terreno y la longitud total de conducción enterrada IEP - 4.

④ Podrá reducirse el número de picas de puesta a tierra aumentando la longitud de conducción enterrada IEP - 4. Para ello podrá disponerse una serie de conducciones enterradas de dirección ortogonal a la definida en el apartado 2. Estas nuevas conducciones, irán conectadas al anillo por ambos extremos y será conveniente que se conecten también a las conducciones de la serie 2 con las que se crucen. Cuando ello sea posible, podrá ampliarse la longitud de conducción enterrada, extendiéndola al exterior del edificio, siempre que quede conectada al anillo.

⑤ Durante la ejecución de la obra, se realizará una puesta a tierra provisional IEP - 7, que estará formada por un cable conductor IEP - 1 que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de pica IEP - 2 cuyo número se determinará en la Tabla 2 de cálculo, una vez conocida la naturaleza del terreno.

Especificación	Símbolo	Aplicación
IEP - 4 Conducción enterrada	-----	Enlazará todas las conexiones de puesta a tierra de un edificio. Se situará a una profundidad no inferior a 80 cm pudiéndose disponer en el fondo de las zanjas de la cimentación.
IEP - 5 Pica de puesta a tierra	↓	Se utilizará para ampliar la eficacia de la conducción enterrada cuando sea necesario según cálculo. El número de picas necesarias se repartirán proporcionalmente a lo largo de la conducción, conectadas a ésta y separadas una distancia no menor de 4 m.
IEP - 6 Arqueta de conexión		Se utilizará para hacer registrables las conexiones a la conducción enterrada de las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones del edificio.
IEP - 7 Puesta a tierra provisional	-----	Enlazará, en derivación, las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento. Se dispondrá sobre el terreno. Cuando para la obra sea necesaria la instalación de transformador, ningún electrodo de pica se situará a menos de 20 m de éste.

#### 4. Planos de obra

##### IEP Plano de puesta a tierra

Sobre el plano de cimentación se representarán, por su símbolo, los diversos elementos de la red de puesta a tierra. Se acompañará una relación de las especificaciones que corresponden a cada elemento numerado.

Escala

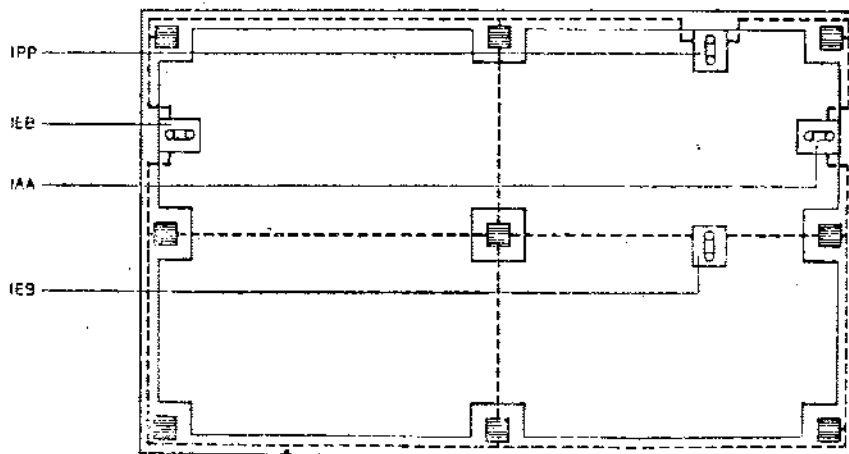
1:100

##### IEP Detalles

Se representarán gráficamente todos los detalles para los cuales no se haya adoptado la especificación NTE.

1:20

#### 5. Esquema



Planta



1

NTE

Cálculo



2

# Puesta a tierra

IEF

Electrical earthings. Calculation

1973

## 1. Puesta a tierra de edificios

### IEP-5 Pica de puesta a tierra

El número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada, en un edificio, se determina en la Tabla 1, a partir de la naturaleza del terreno y de la longitud en planta, de la conducción enterrada, en m, fijada en diseño  $\Sigma L$ , siendo  $\Sigma L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$ .

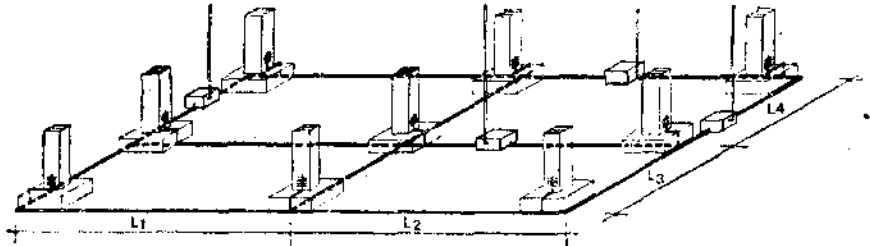


Tabla 1

Naturaleza del terreno

Sin o con pararrayos

Longitud en planta de la conducción enterrada, en m  $\rightarrow$  n.º de picas

Naturaleza del terreno

Terrenos orgánicos, arcillas y margas		Arenas y gravas arcillosas, rocas sedimentarias y metamórficas		Calizas agrietadas y rocas eruptivas		Grava y arena silíceas		Número de picas
sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	sin pararrayos	con pararrayos	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
^	30	26	63	50	130	158	396	1
^	26	^	59	46	126	154	392	2
^	^	^	55	42	122	150	388	3
^	^	^	51	38	118	146	384	4
^	^	^	47	34	114	142	380	5
^	^	^	43	30	110	138	376	6
^	^	^	39	^	106	134	372	7
^	^	^	35	^	102	130	368	8
^	^	^	^	^	98	126	364	9
^	^	^	^	^	94	122	360	10
^	^	^	^	^	90	118	356	11
^	^	^	^	^	86	114	352	12
^	^	^	^	^	82	110	348	13
^	^	^	^	^	78	106	344	14
^	^	^	^	^	74	102	340	15
^	^	^	^	^	70	98	336	16
^	^	^	^	^	^	94	328	18
^	^	^	^	^	^	90	320	20
^	^	^	^	^	^	86	312	22
^	^	^	^	^	^	82	304	24
^	^	^	^	^	^	^	296	26
^	^	^	^	^	^	^	288	28
^	^	^	^	^	^	^	280	30
^	^	^	^	^	^	^	272	32
^	^	^	^	^	^	^	264	34
^	^	^	^	^	^	^	256	36
^	^	^	^	^	^	^	248	38
^	^	^	^	^	^	^	240	40
^	^	^	^	^	^	^	232	42
^	^	^	^	^	^	^	224	44
^	^	^	^	^	^	^	216	46
^	^	^	^	^	^	^	208	48
^	^	^	^	^	^	^	200	50
^	^	^	^	^	^	^	^	^

Longitud en planta de la conducción enterrada, en m

^ Aumentar longitud

## 2. Puesta a tierra provisional

### IEP-7 Puesta a tierra provisional

El número de picas necesarias para una instalación de puesta a tierra adecuada, durante la ejecución de una obra, se determina en la Tabla 2 a partir de la naturaleza del terreno.

Tabla 2

Naturaleza del terreno	Naturaleza del terreno			
	Terrenos orgánicos, arcillas y margas	Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas	Calizas agrietadas y rocas eruptivas	Grava y arena silíceas
N.º de picas	2	3	6	12

## 3. Ejemplo

### Datos

Naturaleza del terreno: arena arcillosa.

Edificio con pararrayos.

Longitud en planta de la conducción enterrada determinada en diseño  $\Sigma L = 33$  m

### Puesta a tierra, mínima, necesaria

Según la Tabla 1, para edificio con pararrayos y terreno de arena arcillosa, la longitud en planta mínima de la conducción enterrada  $\Sigma L$  ha de ser 33 m.

Necesitaremos disponer, como mínimo, 2 m más de cable conductor enterrado y 8 picas.



1

**NTE  
Construcción**

Instalaciones de Electricidad

# Puesta a tierra

*Electrical earthings. Construction*



3

**IEP**

1973

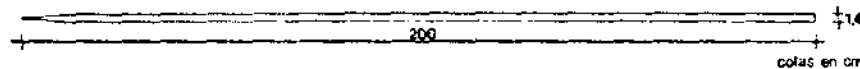
## 1. Especificaciones

### IEP-1 Cable conductor

De cobre desnudo recocido, de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal. Cuerca circular con un máximo de 7 a-ambres. Resistencia eléctrica a 20° C no superior a 0,514 Ohm/km.

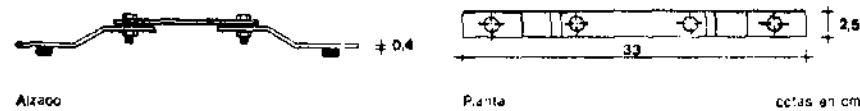
### IEP-2 Electrodo de pica

De acero recubierto de cobre. Diámetro: 1,4 cm. Longitud: 200 cm.



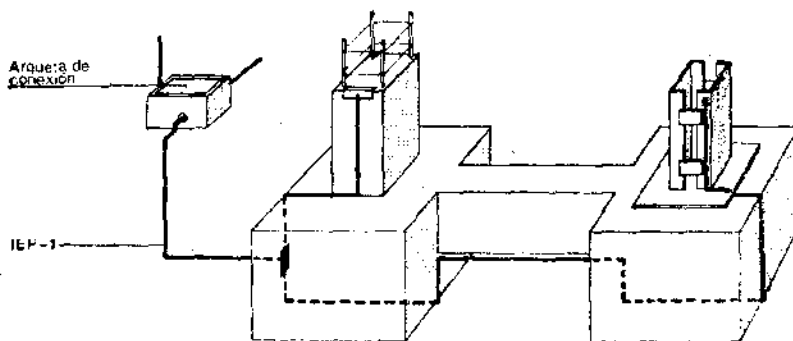
### IEP-3 Punto de puesta a tierra

De cobre recubierto de cadmio de 2,5 x 33 cm y 0,4 cm de espesor, con apoyos de material a sante.



### IEP-4 Conducción enterrada

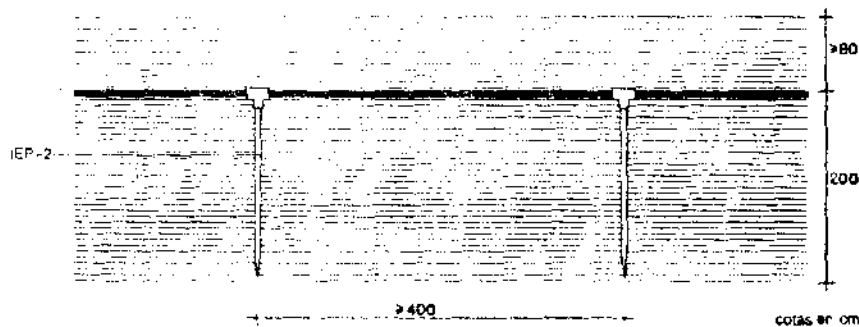
IEP-1 Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable. Sus uniones se harán mediante soldadura aluminotérmica. Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.



Esquema de conexión por los soportes

### IEP-5 Pica de puesta a tierra

IEP-2 Electrodo de pica Soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica. El hincado de la pica se efectuará con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.



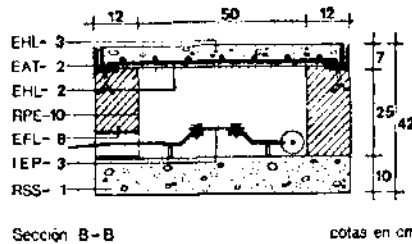
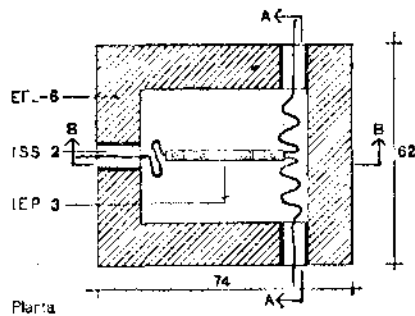
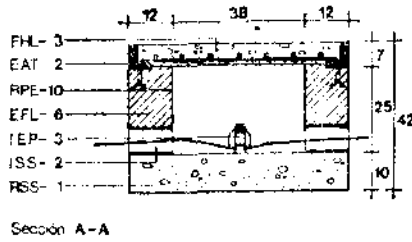
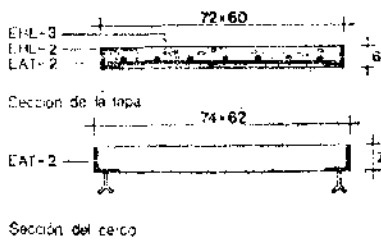
Ministerio de la Vivienda - España

CI/SfB

(68.7)

CDU 695 6

## IEP - 6 Arqueta de conexión



EAT- 2 Perfil de acero laminado L60.6, soldado a la malla y cerco formado por perfil de acero laminado L70.7 con patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos.

EFL- 6 Muro aparejado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 kg/cm<sup>2</sup>, con juntas de mortero M-40 de espesor 1 cm.

EHL- 2 Parrilla formada por redondos  $\varnothing$  8 mm cada 10 cm.

EHL- 3 Losa de hormigón de resistencia característica 175 kg/cm<sup>2</sup>.

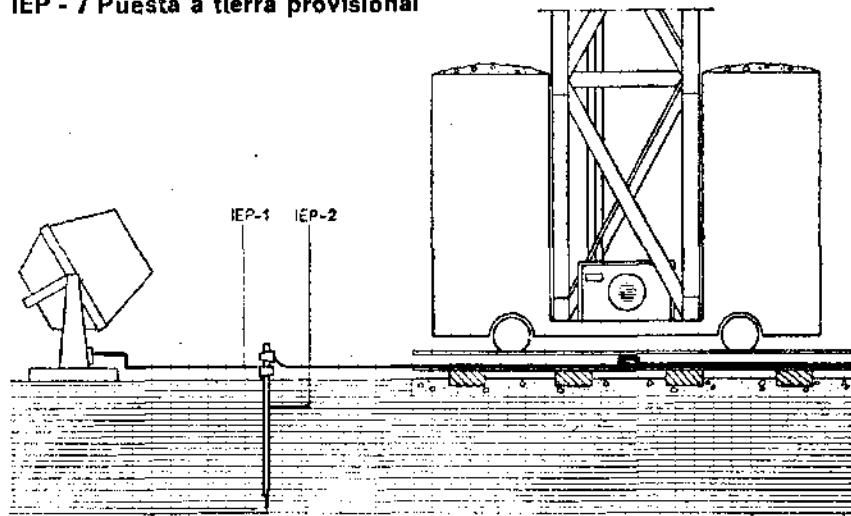
IEP- 3 Punto de puesta a tierra, al que se soldará, en uno de sus extremos, el cable de la conducción enterrada y en el otro, los cables conductores de las líneas principales de bajada a tierra del edificio.

ISS- 2 Tubo ligero de fibrocemento de  $\varnothing$  60 mm.

RPE-10 Enfoscado con mortero 1:3.

RSS- 1 Solera de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm<sup>2</sup>.

## IEP - 7 Puesta a tierra provisional



IEP- 1 Cable conductor tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme adecuadas, que aseguren las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva.

IEP- 2 Electrodo de pica picado con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración sin roturas.

## 2. Condiciones de seguridad en el trabajo

Se cumplirán todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**1****NTE****Control****1. Materiales y equipos de origen industrial****4****IEF****Puesta a tierra****1973***Electrical earthings. Control*

Los siguientes materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial o, en su defecto, las normas UNE que se indican:

**Especificación**

IEP-1 Cable conductor  
IEP-2 Electrodo de pica  
IEP-3 Punto de puesta a tierra

\* Norma UNE en elaboración

**Normas UNE**

UNE 21022  
UNE 21056\*  
UNE 21057\*

Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

**2. Control de la ejecución****Especificación****IEP - 4 Conducción enterrada****IEP - 5 Pica de puesta a tierra****IEP - 6 Arqueta de conexión****Controles a realizar**

Conexión con las estructuras metálicas y con las armaduras de muros y soportes de hormigón

Profundidad del cable conductor.

Separación entre picas

Dimensiones

Conexión de la conducción enterrada con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas

**Número de controles**

Inspección general

Inspección general

Una cada diez

Uno cada cinco

Uno en cada arqueta de conexión

**Condición de no aceptación automática**

Si alguno de los muros o soportes no está conectado

Variación superior a  $\pm 10$  cm

Si es menor de 4 m

Diferencias inferiores a  $\pm 2$  cm

Si alguna de las conexiones no está realizada

**3. Prueba de servicio****Prueba**

Resistencia de puesta a tierra en edificios

Resistencia de puesta a tierra en obra

**Controles a realizar**

Resistencia de puesta a tierra medida en los puntos de puesta a tierra

Resistencia de puesta a tierra medida para el conjunto de la instalación

**Número de controles**

Uno en cada arqueta de conexión

100 %

**Condición de no aceptación automática**

Si es mayor de 15 Ohm cuando el edificio tiene instalación de pararrayos

Si es mayor de 80 Ohm

**4. Criterio de medición****Especificación****IEP - 4 Conducción enterrada****IEP - 5 Pica de puesta a tierra****IEP - 6 Arqueta de conexión****Unidad de medición**

m<sup>1</sup>

ud

ud

**Forma de medición**

Longitud total colocada

Unidad hincada y soldada a cable

Unidad completa terminada



**1****NTE****Valoración**

Instalaciones de Electricidad

**5****IEP**

# Puesta a tierra

*Electrical earthings. Cost***1973**

## 1. Criterio de valoración

La valoración de cada especificación, se obtiene sumando los productos de los precios unitarios, correspondientes a las especificaciones recuadradas que la componen, por sus coeficientes de medición sustituidos los parámetros por sus valores numéricos en centímetros.

En los precios unitarios irán incluidos, además de los conceptos que se expresan en cada caso, la mano de obra directa e indirecta incluso obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

La valoración dada se referirá a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Especificación	Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición
<b>IEP-4 Conducción enterrada</b>	m <sup>1</sup>		
Incluso colocación del cable y parte proporcional de uniones por soldadura aluminotérmica.	m <sup>1</sup>	IEP - 1	1
<b>IEP-5 Pica de puesta a tierra</b>	ud		
Incluso hincado y unión a cable por soldadura aluminotérmica.	ud	IEP - 2	1
<b>IEP-6 Arqueta de conexión</b>	ud		
Incluso cortes y soldadura eléctrica en formación de cerco y contracerco, colocación de armadura, vertido y pinchado del hormigón, recibido de tubos y cerco.	kg	EAT - 2	38
	m <sup>3</sup>	EFL - 6	0,68
	kg	EHL - 2	3,40
	m <sup>3</sup>	EHL - 3	0,028
	ud	IEP - 3	1
	m <sup>1</sup>	ISS - 2	0,5
	m <sup>2</sup>	RPE - 10	0,83
m <sup>2</sup>	RSS - 1	0,046	

## 2. Ejemplo

### IEP-5 Pica de puesta a tierra

Unidad	Precio unitario	Coficiente de medición	Precio unitario	Coficiente de medición	
ud	IEP - 2	X 1	= 777,25	X 1	= 777,25
					<b>Total Pts/ud = 777,25</b>

**1****NTE  
Mantenimiento**

Instalaciones de Electricidad

**6****IEP**

# Puesta a tierra

*Electrical earthings. Maintenance***1973**

## 1. Criterio de mantenimiento

### Especificación

**IEP-6 Arqueta de conexión****IEP-7 Puesta a tierra provisional**

### Utilización, entretenimiento y conservación

Cada año, en la época en que el terreno esté más seco, se comprobará su continuidad eléctrica en los puntos de puesta a tierra, y así mismo después de cada descarga eléctrica si el edificio tiene instalación de pararrayos.

Cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.