



| HABLEMOS DEL MANUAL | |
|---|----|
| 1. ¿Para qué es este manual? | 4 |
| 2. ¿Es para mí este manual? | 4 |
| HABLEMOS DEL INICIO | |
| 3. ¿Cómo uso el análisis de riesgo por rayo? | 5 |
| - · · · · · | 6 |
| 4. ¿Es seguro el diseño que tenemos? | • |
| 5. ¿Cuáles son las alternativas para el apantallamiento? | 7 |
| 6. ¿Cómo específico los dps en la subestación eléctrica? | 8 |
| 7. ¿Cómo protejo los ascensores? | 9 |
| HABLEMOS DE LAS LEYES Y NORMAS | |
| 8. ¿Cuáles son los derechos del consumidor? | 10 |
| 9. ¿Por qué debo cumplir con el RETIE? | 10 |
| 10. ¿Y las normas técnicas de rayo? | 11 |
| 10. Ci las normas tecnicas de rayo! | 11 |
| HABLEMOS DE LOS COSTOS | |
| 11. ¿Cuánto vale un SIPRA seguro? | 13 |

HABLEMOS DE LOS PRODUCTOS

| 12. ¿Cuáles materiales necesito? | 16 |
|--|----|
| DPS | 17 |
| Cimentación | 22 |
| Apantallamiento | 29 |
| Puesta a tierra | 38 |
| Apantallamiento aislado | 45 |
| Pararrayos especiales | 50 |
| Mida riesgo por rayo | 52 |
| 13. ¿Dónde puedo comprar? | 50 |
| HABLEMOS DE LAS AYUDAS | |
| 14. ¿Dónde encuentro más información? | 54 |
| HABLEMOS DE LOS ENTREGABLES | |
| 15. ¡Quiero ver un ejemplo! | 6 |
| GLOSARIO | 66 |
| SOBRE EL AUTOR | 67 |
| | |



¿Has contemplado a un hombre hábil en su trabajo? Delante de reyes es donde él se apostará



Proverbios 22:29 TNM

1. ¿Para qué es este manual?

Dispone al alcance de su mano una guía rápida y básica que presenta de forma sencilla cómo construir RAYO RESISTENTE cualquier edificio estándar con una altura no mayor a cincuenta (50) metros.

Incluye:







Fuentes de información adicional



Compilado de leyes y normas

En resumen, TODO lo que necesita para construir RAYO RESISTENTE.

2. ¿Es para mí este manual?

Si eres...

Constructor de edificios este manual le será muy útil, pues le permitirá conocer diferentes alternativas para construir RAYO RESISTENTE.

Ingeniero electricista a cargo de alguna de estas responsabilidades: análisis de riesgo por rayo, diseño del SIPRA, director de obra, interventor o inspector. Entonces descubrirá la solución a los retos comunes para construir RAYO RESISTENTE.

Técnico constructor de seguro encontrará una herramienta que lo empoderará para tomar sabias decisiones al momento de instalar un SIPRA seguro y confiable.



Si buscas resultados diferentes no hagas siempre lo mismo. Albert Finstein



3. ¿Cómo uso el análisis de riesgo por rayo?

Naturalmente nadie se puede recetar un remedio si desconoce su enfermedad.

Por tanto, antes de diseñar o implementar el SIPRA es necesario conocer los **niveles de riesgo por rayo que no deben superar al nivel permito**:

Riesgo para seres vivos

Debe ser menor a un muerto por cada cien mil rayos.

Riesgo para patrimonio económico

Las pérdidas y/o gastos por daños no deben superar al 1 x 1000 del valor total del proyecto por año (valor de la obra o construcción más el valor de su contenido).

Con esta información puede establecer el nivel de protección de rayo LPL que reduce el riesgo a niveles tolerables, dependiendo de la magnitud de los rayos.

LPL ii : 200 kA LPL iii : 150 kA LPL iii : 100 kA

A continuación, se determinan las **distancias de seguridad que permiten especificar los materiales** del SIPRA.

$$S > k_i \frac{k_c}{k_m} I(m)$$

Distancias de separación S, según NTC 45552-3 6.3 Aislamiento eléctrico del sistema de protección. Así constatará si el **diseño garantiza la seguridad** que exige el riesgo por rayo.

Nota: No incluimos referencias al riesgo para **servicios públicos y patrimonio histórico**.

Recomendado: Análisis de riesgo por rayo **http://goo.gl/22fXTc**

4. ¿Es seguro el diseño que tenemos?

Generalmente ya se cuenta con un diseño del SIPRA. Ahora bien, tiene que validarlo.

En otras palabras **aprobarlo o respaldarlo como seguro y conforme a las normas técnicas de rayo**, ajustándose a las leyes del consumidor.

Especialmente, si tenemos en cuenta que la **garantía legal** ampara al consumidor durante **diez (10) años**.

Además, contar con un diseño seguro le permite responder las siguientes preguntas:

¿Puedo cuantificar materiales y mano de obra? ¿Especifica los detalles de construcción? ¿Asegura el nivel de protección de rayo LPL?

Cuando el diseño no cumple las normas técnicas

Si...

El diseño **NO es seguro** y evidencia graves violaciones de las normas de **ravo**.

Entonces...

Debe **rediseñar o corregir** el diseño para que se ajuste a las normas técnicas de rayo.

5. ¿Cuáles son las alternativas para el apantallamiento?

Estas opciones van dirigidas a **construir edificios sostenibles** que implican ser RAYO RESISTENTE, instalando **SIPRA libre de mantenimiento**.

Además **respetan la belleza del proyecto**, principalmente cuando el arquitecto no está de acuerdo en fijar a las fachadas la instalación derivadora.

A. Cuando la obra no se ha iniciado

En esta etapa del proyecto se puede decidir construir el **SIPRA** desde los cimientos.

Basados en las normas técnicas:

NTC | IEC 4552-3 | 62305-3

Esta es la forma más segura para construir RAYO RESISTENTE.

Asimismo **evita afear las fachadas** con el sistema derivador de rayos.

B. Cuando la estructura está terminada pero en obra negra

En esta etapa se pudiera intentar aprovechar los hierros de la estructura para combinar un SIPRA de cimentación con menos bajantes de rayo o menos anillos del sistema de apantallamiento.

De esta manera se genera un **ahorro significativo, aumentando la seguridad** del edificio.

C. Cuando el edificio va está habitado

En este caso las alternativas quedan reducidas a instalar un apantallamiento externo usando materiales que se mimeticen en las fachadas.

Por ejemplo, podría usarse alambrón y soportes del color de la fachada, entre otras posibilidades.

Recomendados:

El camino de los rayos http://aoo.al/VZ6e2C "Seguro mato a confianza..." http://goo.gl/VA9WEh

6. ¿Cómo específico los DPS en la subestación eléctrica?

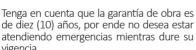
Si el edificio cuenta con un sistema de apantallamiento que conduce la energía del ravo al sistema de puesta a tierra.

Entonces la capacidad del supresor de picos a instalar aguas debajo del breaker totalizador general, será de 100 kA onda 10/350 us.

Además este descargador debe ser Clase 1, según IEC 61643-11.

En segundo lugar, lo más recomendable sería un descargador con fusible integrado libre de mantenimiento.

de diez (10) años, por ende no desea estar atendiendo emergencias mientras dure su vigencia.



Recomendados:

¡Cámbielos! Lo nuevo es mejor... http://goo.gl/g8IFZV NUEVAS TECNOLOGÍAS: DPS + Fusible Integrado http://youtu.be/SkXsCquOqSw ¿Por qué usar DPS? http://youtu.be/43Dq 8keeml



7. ¿Cómo protejo los ascensores?

Recuerde proteger los ascensores porque en caso de impacto directo o indirecto de rayo son los **primeros en fallar**.

Por tanto, debe incluir **por cada ascensor un descargador** con capacidad de protección contra ondas de rayo $10/350 \, \mu s$.

Recomendado:

Ascensores protegidos http://goo.gl/nh7XyH

¿Cómo ser experto al comprar DPS? http://goo.gl/ZdT7NY, http://goo.gl/PnBvX3 ¿Cómo detener los rayos y las sobretensiones? http://goo.gl/LxO22q





La ley es último resultado de la sabiduría humana que opera sobre la humana experiencia para beneficio del público. Ben lonson

8. ¿Cuáles son los derechos del consumidor?

Los derechos del consumidor en **Colombia** y los demás países miembros de la **OMC** amparan el **derecho a un bien inmueble que garantice**:







Ley del Consumidor 1480 DE 2011

Seguridad Idoneidad Calidad

También tiene derecho a una **garantía legal** que comprende la estabilidad de obra por diez (10) años y vida útil del inmueble de veinte (20) años.

Durante este tiempo el **constructor responsable** del bien inmueble está **sujeto a reclamaciones**.

Recomendados:

Pararrayos: ¿quién decide? http://goo.gl/bmzmtM Calidad, Idoneidad y Seguridad de un bien inmueble http://goo.gl/GAKdLI

9. ¿Por qué debo cumplir con el RETIE?

El RETIE, **vigente desde 2005** y actualizado periódicamente, cuenta con un capítulo sobre **protección contra rayos** que hace **obligatorio construir RAYO RESISTENTE**.

Este reglamento está basado en las normas técnicas:

Internaciones: IEC 62305

Nacionales : NTC 4552 - NTC 2050

Además en todos los países miembros de la OMC aplican las normas internacionales:

IEC 62305

Protección contra rayos

IEC 62561

Materiales del apantallamiento

IEC 61643

Dispositivos de protección

10. ¿Y las normas técnicas de rayo?

Norma Colombiana

NTC 4552 -1

"Protección contra descargas eléctricas Atmosféricas (Rayos) – Parte 1: Principios generales"

NTC 4552 -2

"Protección contra descarga eléctricas Atmosféricas (Rayos) – Parte 2: Manejo del Riesgo"

NTC 4552 -3

"Protección contra descarga eléctricas Atmosféricas (Rayos) – Parte 3: Daños físicos a estructuras y amenazas a la vida"

Normas Internacionales

IEC 62305-1

"Protection against lightning – Part 1: General principles"

IEC 62305-2

"Protection against lightning – Part 2: Risk management"

IEC 62305-3

"Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard"

IEC 62305-4

"Protection against lightning – Part 3: Electrical and electronic systems within structures"

IEC 61643-1

"Low-voltage surge protective devices – Part 1: Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Requirements and tests"

IEC 61643-11

"Low-voltage surge protective devices- Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems- Requirements and test methods"

IEC 61643-21

"Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods"

IEC 60364-5-53

"Electrical Installations of Buildings- Part 5-53: Selection and Erection of Electrical Equipment- Isolation, Switching and Control"



Por ejemplo, ¿quién de ustedes que quiere edificar una torre no se sienta primero y calcula los gastos?



11. ¿Cuánto vale un SIPRA SEGURO?

El valor de un SIPRA SEGURO es equivalente al valor añadido en la seguridad para el constructor que garantiza el inmueble durante 10 años, más el valor añadido en múltiples beneficios para el usuario final.

Por consiguiente es conveniente que **analice estos beneficios para calcular el costo real** del SIPRA.

Ahorro

En caso de presentarse impactos directos de rayo **los gastos** anuales se reducen:

40 millones, por cada ascensor en mantenimiento

20 millones, en reposición de luminarias

150 SMMLV, en sanciones por no conformidad a leyes y normas técnicas

20 millones, en mantenimiento del SIPRA

Seguridad Es seguro para:

seguio parai

Discapacitados Peatones por tensión de paso y contacto

Personas con marcapasos cardíacos y/o prótesis metálicas en el cuerpo

Todos los equipos electrónicos

Calidad

No afea fachadas exteriores

Estabilidad de la obra **superior a cincuenta (50) años,** inclusive hasta la misma duración de los cimientos del edificio

Idoneidad

350% más seguro que el SIPRA PELIGROSO

Construido con **materiales comprobados** con ondas de rayos (100kA/200 kA, $10/350 \mu s$)

Cumple con las exigencias legales del RETIE 2013

Recomendado por las **normas de rayos**: internacionales IEC 62305 y colombianas NTC 4552

Para facilitar este análisis incluimos una tabla comparativa entre dos alternativas de SIPRA:

Segura Vs. Peligrosa

Recomendados:

¿Cuánto vale un SIPRA seguro? http://goo.ql/bTt4Zv

¿Preferiría vivir en un edificio peligroso? http://goo.gl/n5VPBd



| CATEGORÍA | DESCRIPCION | MUY SEGURO | PELIGROSO |
|-------------------|--|---------------|----------------|
| MALLA CAPTADORA | Dimensiones | 5m x 5m | × |
| PUNTAS CAPTADORAS | Azotea (0,60 m) | 6 | 4 |
| ONTAS CAFTADONAS | Laterales (0,60 m) | 8 | × |
| | Número total | 90 | 4 |
| | Fuera de la estructura | No requiere | * |
| BAJANTES | Dentro de la estructura no equipotencializados | No requiere | ✓ |
| | Dentro de la estructura equipotencializados | ✓ | × |
| | Aislado 100 kV (últimos 3,5 metros) | No requiere | NO CUMPLE |
| ANILLOS | Exteriores | No requiere | No cumple |
| ANILLOS | Dentro de la estructura | 5 | No cumple |
| SISTEMA DE PUESTA | Perimetral exterior | No requiere | No cumple |
| A TIERRA | De cimentación | ✓ | No cumple |
| CERTIFICACIONIES | RETIE dimensión de materiales | Cumple | Cumple |
| CERTIFICACIONES | Conectores idóneos (IEC 62561) | Cumple | Cumple |
| | Clase 1 en totalizador (IEC 61643-11) | 140 kA 10/350 | 12,5 kA 10/350 |
| | Acometidas TV | ✓ | × |
| PROTECCIÓN | Acometidas telecomunicaciones | ✓ | × |
| INTERNA CON DPS | Ascensores | ✓ | × |
| | Bombas de agua | ✓ | × |
| | Distancia de separación (min - máx.)* | 0 - 0 | 70 cm - 2,8 m |
| REQUERIMIENTOS | Trabajo en altura | No requiere | No requiere |
| | Mantenimiento cada (?) meses | No requiere | 12 |
| PROTECCIÓN | Pacientes con marcapasos cardiaco | ✓ | × |
| PROTECCIÓN | Pacientes con prótesis metálicas | ✓ | × |
| CONTRA RIESGO | Transeúntes exteriores al edificio | ✓ | × |
| COSTOS | Materiales | \$ 75.000.000 | \$ 10.000.000 |
| COSTOS | Mano de obra | \$ 15.000.000 | \$ 3.000.000 |
| | Tipo de SIPRA | Cimentación | Aislado |
| | Nivel de seguridad ofrecido | LPLIX 2 | Ni el mínimo |
| BENEFICIOS | Riesgo resultante seres vivos | 0,0000013 | 0,0004095 |
| | Numero total de habitantes | 250 | 250 |
| | Protección contra rayos laterales | ✓ | × |
| | | | |

^{*} Aplica: Minima, primer piso - Máxima, último piso



Preocúpate por la calidad, mucha gente no está preparada para un entorno donde la excelencia es lo que se espera.



Steve Jobs

12. ¿Cuáles materiales necesito?

Sin lugar a dudas, trabaje con materiales que le ofrezcan **CALIDAD, IDONEIDAD Y SEGURIDAD**.

Por lo general estos materiales son **comprobados** con ondas de rayo y sobretensiones.

También son **verificados para ambientes corrosivos** que simulan la exposición al aire libre en condiciones de uso mínimo diez (10) años.







Fusible integrado















— Recomendado —

6 Beneficios descargadores CI http://goo.gl/PTPR9b



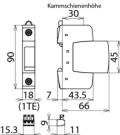
DEHNvenCl

| | VPE | |
|------------|--------|---------|
| Tipo | Unidad | ArtNr. |
| DVCI 1 255 | 1 | 961 200 |

"

Potente descargador, para instalar en el tablero general, que protege contra rayos y sobretensiones transitorias 156,25 kJ/ohms por polo, coordinado según IEC Type 1+ Type 2 + Type 3.





DEHNguard®

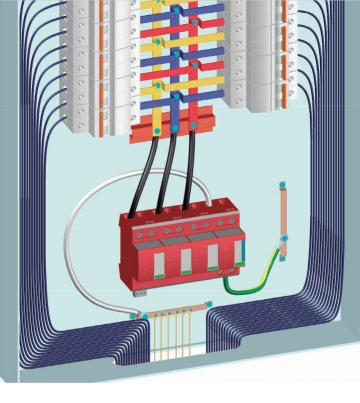
Descargador de sobretensiones modular con fusible integrado para sistemas TT y TNS (variante 3+1).

| Tipo | DG M TT CI 275 | DG M TT CI 275 FM |
|--|-----------------|-------------------|
| Máx. tens. permisible de servicio AC [L-N/N-PE] U _C | 275 V / 255 V | 275 V / 255 V |
| Corr. nominal de descarga (8/20) [L-N/N-PE] I _n | 12,5 kA / 20 kA | 12,5 kA / 20 kA |
| Corriente máx. de descarga (8/20) [L-N/N-PE] I | 25 kA / 40 kA | 25 kA / 40 kA |

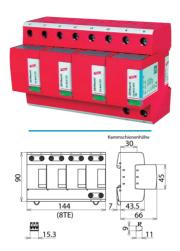
| | VPE | |
|-------------------|--------|---------|
| Tipo | Unidad | ArtNr. |
| DG M TT CI 275 | 1 | 952 322 |
| DG M TT CI 275 FM | 1 | 952 327 |



Descargador contra sobretensiones para instalar en tablero de distribución.







DEHNventil®

Descargador combinado modular trifásico para red TT, tensión nominal 230/400 V, 50 Hz.

| | Máx. tensión permisible | VPE | |
|----------------|-------------------------|--------|---------|
| Tipo | de servicio AC | Unidad | ArtNr. |
| DV M TT 255 | 255 V | 1 | 951 310 |
| DV M TT 255 FM | 255 V | 1 | 951 315 |



Potente descargador contra rayos y sobretensiones 2.500 kJ/ohms para instalar en el tablero general, coordinado según IEC Type 1+ Type 2 + Type 3.



Beneficios



Gastos anuales



CALIDAD Estabilidad de obra



Cumplimiento RETIE & NTC

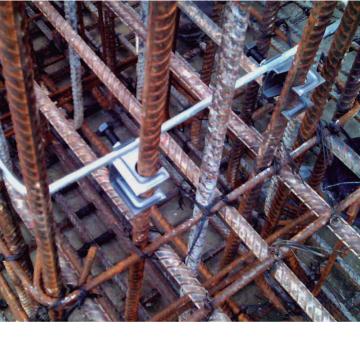


DURABILIDAD

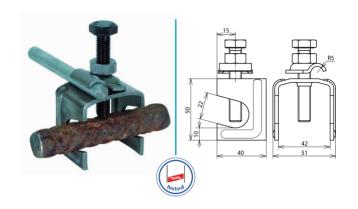
Materiales comprobados



22



Grapa Refuerzos



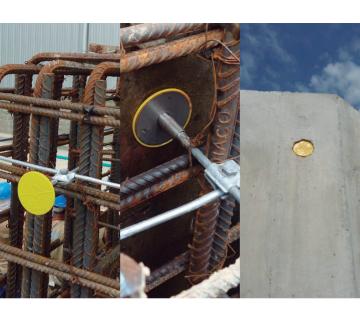
Grapa Refuerzos Η 50 kA 10/350μs

Para conexiones en T y en cruz.

| | Margen de apriete | VPE | |
|------------|-------------------|--------|----------|
| Material | Rd / Fl | Unidad | Art. Nr. |
| St/desnudo | (+) 6-22 / 40 mm | 25 | 308 035 |



Grapas comprobadas contra rayos, esenciales para construir RAYO RESISTENTE, que garantizan la seguridad del edificio de por vida.



Toma a Tierra



Toma a Tierra

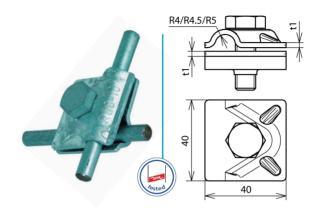
| Material | Material | Rosca de | VPE | |
|------------|------------|----------|--------|----------|
| placa | eje | conexión | Unidad | Art. Nr. |
| NIRO (V4A) | St/tZn | M10 / 12 | 10 | 478 011 |
| NIRO (V4A) | NIRO (V2A) | M10 / 12 | 10 | 478 019 |

"

Permite que la toma a tierra quede expuesta después de secado el concreto con el fin de realizar mediciones y conexiones para la compensación de potencial.



Grapa multifunción galvanizada



Grapa multifunción galvanizada

| Material | Margen de | Espesor del | VPE | |
|----------|------------|-------------|--------|----------|
| Borna | apriete Rd | material | Unidad | Art. Nr. |
| St/tZn | 8-10 mm | 2,5 mm | 50 | 390 050 |
| St/tZn | 10 mm | 2,5 mm | 50 | 391 050 |

"

Conecta los hierros de vigas al conductor galvanizado del sistema de apantallamiento en cimentación.



Beneficios



Se mimetiza en la fachada



Costos en materiales





Distancias de seguridad



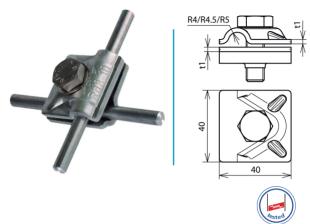
Tiempo de ejecución



29



Grapa De Alum<u>inio</u>



Grapa De Aluminio

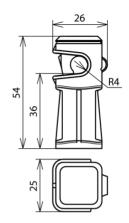
| Material | Margen de apriete | Margen de apriete | VPE | |
|----------|-------------------|-------------------|--------|----------|
| Borna | Rd Cu | Rd Al | Unidad | Art. Nr. |
| Al | 8 mm | 8-10 mm | 50 | 390 051 |

Grapa comprobada para rayos de 100 kA para conexión en cruz y paralelo, resistente a la corrosión. Permite múltiples funciones conectando el sistema captador y derivador.









DEHNsnap®

Para conductor Rd 8 mm. Altura de construcción 36 mm.

| LH | LH | LH | VPE | |
|----------|-------|-------|--------|----------|
| Material | Rosca | Color | Unidad | Art. Nr. |
| Plástico | M6 | 1 | 100 | 204 003 |
| Plástico | M6 | 1 | 100 | 204 027 |
| Plástico | M8 | 1 | 50 | 204 004 |
| Plástico | M8 | 1 | 50 | 204 037 |



Soporte plástico resistente al clima extremo y rayos ultravioletas para conductor de 8 mm en la instalación captadora y derivadora. Puede instalarse con chazos y/o pernos de anclaje Hilti.

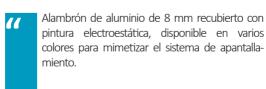


Alambrón aluminio color



Alambrón aluminio color

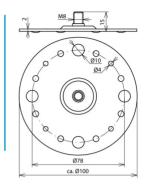
| | Diámetro | Peso por rollo/ | |
|----------|-----------|------------------------|-----------|
| Material | Conductor | long. aprox. por rollo | Art. Nr. |
| Al | 8 mm | 50 kg / 127 m | 860 926/S |





Kit Punta Captadora





Kit Punta Captadora

Compuesto por: varilla 16 mm disponible en varias longitudes, base metálica galvanizada con bulbo en acero inoxidable y grapa de conexión punta alambrón.

| Material | Margen de | Espesor del | VPE | |
|------------|------------|-------------|--------|----------|
| Borna | apriete Rd | material | Unidad | Art. Nr. |
| Al | 8-10 mm | L 600 mm | 1 | 483154/S |
| NIRO (V2A) | 8-10 mm | 2,5 mm | 1 | 392 060 |
| St/tZn | 8-10/16 mm | 3,0/2,5 mm | 1 | 297 015 |



Incluye todos los elementos necesarios en un mismo set, puede ser fijado con tornillos o instalarse con una base de concreto.



Beneficios









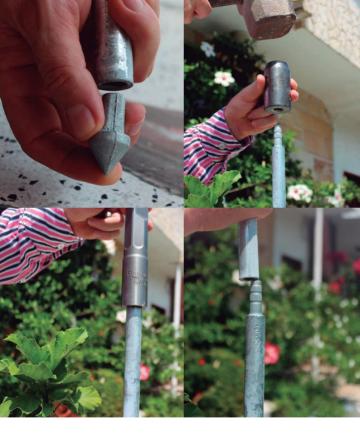
Mejora resistencia óhmica



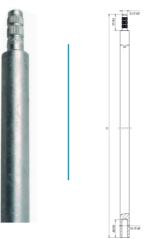
Instalación



Enterramiento más de 9 m



Pica De Profundidad

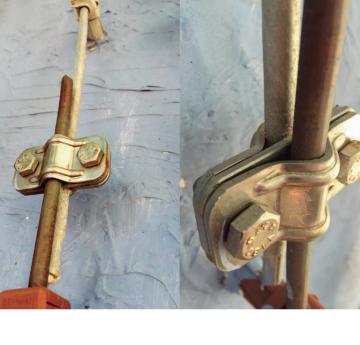


Pica De Profundidad

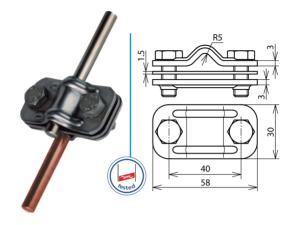
Tipo Z, con vástagos moleteados triples (forma de ejecución especialmente resistente a la tracción).

| | Longitud | | VPE | |
|----------|----------|----------|--------|----------|
| Material | pica | Diámetro | Unidad | Art. Nr. |
| St/tZn | 1000 mm | 20 mm | 10 | 620 101 |
| St/tZn | 1500 mm | 20 mm | 10 | 620 151 |
| St/tZn | 1000 mm | 25 mm | 10 | 625 101 |
| St/tZn | 1500 mm | 25 mm | 10 | 625 151 |

En acero endurecido especial para garantizar que se entierren con un martillo percutor de 20 kilos hasta más de 9 metros de profundidad sin necesidad de excavación.



Grapa Bimetálica



Grapa Bimetálica

Para conductores Cu y conductores St/tZn o NIRO (V4A). Usada en puntos de interconexión del sistema de puesta a tierra con el sistema derivador.

| | Margen de apriete | VPE | |
|-------------|-------------------|--------|----------|
| Material | Rd / Rd | Unidad | Art. Nr. |
| Cu / St/tZn | 8-10 / 8-10 mm | 50 | 460 517 |

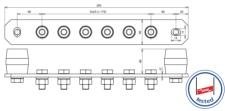


Grapa con separación galvánica comprobada con 100 kA para unir conductores de 8-10 mm, interconectado cobre con aluminio.



Barraje ,





Barraje

| | Dimensiones | | VPE | |
|------------|-------------|---------------------|--------|----------|
| Material | (l x a x f) | Sección | Unidad | Art. Nr. |
| Cu | 505x40x5 mm | 200 mm ² | 1 | 472 227 |
| NIRO (V2A) | 295x40x6 mm | 240 mm ² | 1 | 472 209 |



Barra para compensación de potencial en sistemas de toma de tierra, disponible en varias medidas.



Beneficios









Cumplimiento RETIE & NTC



Materiales comprobados



Garantiza continuidad



Cable HVI



Cable HVI Power

| | | Diámetro | | |
|----------|--------|----------|-------------|----------|
| Material | Peso | Diámetro | de conexión | Art. Nr. |
| Cu | 4,8 kg | 27 mm | 10 mm | 819 137 |



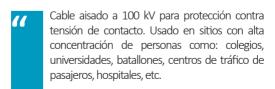
Cable aislado a 100 kV que permite aumentar las distancias de seguridad hasta 180 centímetros, usado en telecomunicaciones y en sitios con riesgo de explosión.



Cable CUI



| Material | | | Longitud | |
|----------|-------------|----------|----------|----------|
| Material | Aislamiento | Diámetro | total | Art. Nr. |
| Cu | vPE | 20 mm | 5000 mm | 830 208 |



Pararayos Especiales

¡Garantice: Seguridad + Tecnología Avanzada + Efectividad















Pararrayo aislado

| Largo | Largo del | Material | | |
|---------|--------------|--------------|--------|----------|
| total | tubo soporte | tubo soporte | Unidad | Art. Nr. |
| 4200 mm | 3200 mm | 1 | 1 | 105 440 |

Mástil aislado para derivar de forma segura el rayo, alejando el punto de impacto del objeto a proteger. Uso generalizado en protección de antenas de telecomunicaciones y tanques con riesgo de explosión.



Beneficiós



Riesgo por rayo



Riesgo a niveles tolerables



Distancias de seguridad



ESPECIFIQUE Materiales del SIPRA



DISMINUYA Tiempo de ejecúción



GARANTICE Seguridad exigida

CTA: Contáctenos dtecnico@electropol.com.co Cel.: 57 313 5009584- 310 6302917

13. ¿Dónde puedo comprar?

Colombia

| COLONIDIA | |
|---------------|---------|
| Armenia | 7357576 |
| Barranguilla | 3856525 |
| Bogotá | 7447844 |
| Bucaramanga | 6972466 |
| Buenaventura | 2978446 |
| Cali | 4850225 |
| Cartagena | 6933017 |
| Cúcuta | 5955706 |
| Girardot | 8886973 |
| Ibagué | 2771331 |
| Manizales | 8918844 |
| Medellín | 6049436 |
| Montería | 7894650 |
| Neiva | 8631871 |
| Pasto | 7374436 |
| Pereira | 3401423 |
| Popayán | 8368033 |
| Santa Marta | 4365080 |
| Sincelejo | 2765428 |
| Tunja | 7473860 |
| Valledupar | 5898494 |
| Villavicencio | 6849231 |
| Yopal | 6333796 |

Panamá

Ciudad de Panamá +507 8365052

República Dominicana

Santo Domingo +1 (829)9548292

FLECTROPOL LTDA.

www.electropol.com.co info@electropol.com.co

Línea Nacional: 01 8000 510 161 PBX: 575 3782522- 575 3784079 Cel: 57313 5009584- 57 300 6302917

Carrera 42H N° 87-67 Barranguilla, Colombia



El conocimiento es la mejor inversión que se puede hacer



Abraham Lincoln

14. ¿Dónde encuentro más información?

Catálogos

Descarga los catálogos de productos utilizados por los expertos en protección contra rayos, Hecho en Alemania por la reconocida marca **DEHN & SÖHNE** con más cien (100) años de experiencia.

Español

Externa http://goo.gl/y8EdK4

DPS http://goo.gl/RPhm4q



English

Lightning protection / earthing http://goo.gl/KD3oLK

Surge protection http://goo.gl/6JDQuX



Vídeos

Para ver vídeos instructivos sobre protección contra rayos, puedes acceder a los canales:





youtube.com/viviendoconrayos youtube.com/electropolcolombia



EDIFICIOS PELIGROSOS: Experimento http://youtu.be/RBRGOazpeyg



NUEVAS TECNOLOGÍAS: DPS + Fusible Integrado
http://youtu.be/SkXsCguOgSw



Máquina enderezadora de alambrón https://youtu.be/ftvlxVeef10



DEHN protección externa https://youtu.be/_zCGqCfwBkM



Picas de profundidad https://youtu.be/ooTGeBPdHXs



youtube.com/viviendoconrayos



BLOG

viviendoconrayos.blogspot.com

Actualizate con todas las noticias sobre rayos Whole no serderista alcausado bor nu tako Mentras Usaba Un palo para selfies Proteger nuestra instalación de sobre

























epol.co







www.dehn-international.com







más de 100 años de experiencia





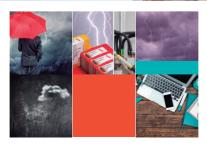




www.electropol.com.co/blog/









Una imagen vale más que mil palabras. Anónimo

15. ¡Quiero ver un ejemplo!

¿Cuáles servicios incluye?







Diseño 3D de apantallamiento



Especificación de DPS

¡No hay improvisación: hay procesos de calidad certificados (ISO 9001:2008), profesionales capacitados!

¿Por qué es necesario?

Recibir asesoría especializada garantiza la efectividad de la protección contra rayos, ahorrando tiempo y recursos económicos.

Este es un tema extenso, requiere dedicación y experiencia.

Funciona como los chalecos antibalas: debe funcionar bien cuando vengan los rayos.

¡No hay segunda oportunidad!

Ver:

3. ¿Cómo uso el análisis de riesgo por rayo?

Recomendado:

DEHNsupport: Herramienta optimizada http://goo.gl/qVeOk9

Riesgo

 $R_{\rm T} = 0,00001$ $R_{\rm I} = 0,0000002$ $R_{\rm II} = 0K$

 $R_{\rm A} = OK$

¿ Qué nivel de protección contra rayo debo implementar?

LPL = I(3?)



Componentes del Riesgo

| | Impacto de rayo | Estructura | | Acometida de servicio | |
|-------------|---|----------------|----------------|-----------------------|----------------|
| D A Ñ | Tipos | S ₁ | S ₂ | S ₃ | S ₄ |
| S | Fuentes | | | | " |
| | Lesión seres vivos (tensiones de paso y contacto) | R _A | | R_{U} | |
| D | Daños físicos a estructura (fuego o explosión) | R_{B} | | R_V | |
| D | Daños Físicos a estructura (fuego o explosión) | R _C | R_{M} | R_{W} | R_{Z} |

Riesgo (R)

RT Riesgo tolerable

Riesgo de pérdida

- R1 Vida humana
- R2 Servicio público
- R3 Patrimonio cultural
- R4 Valor económico



Sistemas de contra rayos







GLOSARIO

DPS: Dispositivo de protección contra rayos y sobretensiones

IEC: International Electrotechnical Commission

LPL: Nivel de protección de rayo (Lightning Protection Level)

NTC: Norma Técnica Colombiana

OMC: Organización Mundial del Comercio

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

SIPRA: Sistema Integral de Protección contra Rayos

SPT: Sistema de Puesta a Tierra



SOBRE EL AUTOR

Pedro Duran Jaimes

Experto en protección contra rayos y sobretensiones, fundador de ELECTROPOL LTDA., asesor en cientos de proyectos de diseño y consultorías para reconocidas empresas colombianas (ULTRACEM, Fénix Constructores, Grupo GUIAR, Grupo Nutresa, Almacenes ÉXITO, Constructora Colpatria, JOVEGA, Espumados del Litoral, TECNOGLASS, entre otras).

Además su perfil incluye:

Conferencista internacional (Alemania, Brasil, Colombia, México

Miembro activo de ICONTE(

(Participa en el comité técnico 127, 129, 143 y 147)

Columnista de artículos técnicos

Director del canal de YouTube: Viviendo con ravos

Autor del libro: "Viviendo con rayos – Manos a la obra"

Responsable por el soporte técnico DEHN + SÖHNE (Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, República Dominicana Panama)

