

INGESCOCO

LIGHTNING SOLUTIONS



PROTECCIÓN EXTERNA

PUESTAS A TIERRA

SISTEMAS DE CONTROL

SOBRETENSIONES

DETECTOR DE TORMENTAS

PRODUCTOS Y SERVICIOS • 2016

INGESCO
LIGHTNING SOLUTIONS



DENA DESARROLLOS SL
Duero 5 | 08223 Terrassa
Barcelona | Spain
T 937 360 305
F 937 360 312
T (+34) 937 360 314
export@ingesco.com
distribucion@ingesco.com

ingesco.com



INGESCO
LIGHTNING SOLUTIONS



ÍNDICE CAPÍTULOS

PROTECCIÓN EXTERNA CONTRA EL RAYO	04-41
PUESTAS A TIERRA	42-57
SISTEMAS DE CONTROL	58-63
SOBRETENSIONES	64-73
DETECTORES DE TORMENTAS	74-81



INGESCO es desde 1973 una marca especialista en soluciones integrales de protección y prevención contra el rayo.

Referencia

Somos la empresa de referencia en el diseño, fabricación y control de sistemas para la protección y prevención contra el rayo.

Vocación internacional

Exportamos a más de 50 países de todo el mundo. Nuestra mirada integral y analítica nos ha convertido en una de las compañías más avanzadas del sector a nivel internacional.

Integral y transversal

Ofrecemos un servicio integral y transversal. Cubrimos todas las etapas del proceso, desde la investigación y desarrollo, hasta la instalación y certificación.

Soluciones a medida

Ofrecemos una atención personalizada y adaptada a todas las necesidades, con una respuesta rápida a tus consultas. Te asesoramos en la búsqueda e implantación de soluciones seguras y eficaces.

Formación

Divulgamos las novedades y la actualidad de los sistemas de protección y prevención contra el rayo en un ámbito multidisciplinar. Porque el conocimiento mejora tu seguridad.

Investigación e innovación

Nuestro equipo de ingenieros trabaja a diario en nuevos materiales y dispositivos para una solución integral más eficiente. Nuestro reto es mejorar tu seguridad contra el rayo.

Diseño y fabricación

Fabricamos pararrayos y mallas captadoras, protectores para sobretensiones y productos de protección preventiva. Testamos todos nuestros productos en LABELEEC, laboratorio de alta tensión acreditado por ENAC, así como en condiciones reales de ensayo en campo natural. Nuestra oferta se adapta a tus necesidades para garantizarte la seguridad.

Certificación y control

Nuestra entidad de inspección, acreditada por ENAC, certifica todas las fases del proceso: el diseño y la dirección de obra, la instalación y el control periódico de las instalaciones. Ofrecemos una evaluación imparcial y objetiva de cualquier sistema de protección.

“Un compromiso por un mundo en el que el cielo y la tierra se unen en equilibrio”





PROTECCIÓN EXTERNA CONTRA EL RAYO

PUNTAS ACTIVAS	06
SISTEMAS PASIVOS	08
CONDUCTORES DE BAJADA	10
PARARRAYOS INGESCO® PDC	12
PARARRAYOS INGESCO® PDC.E	16
PUNTAS CAPTADORAS	20
ACCESORIOS SISTEMA DE CAPTACIÓN	23
CONDUCTORES	31
ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN	32
PROTECCIÓN CONDUCTORES DE BAJADA	40
VÍAS DE CHISPAS	41

PUNTAS ACTIVAS: PARARRAYOS PDC

► normativas

Normas de aplicación para realizar un sistema de protección eficaz de personas y bienes materiales:

- **UNE 21186:2011:** Protección contra el rayo - Pararrayos con dispositivo de cebado.
- **NF C 17-102:2011:** Protection contre la foudre - Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- **NP 4426:2013:** Proteção contra descargas atmosféricas - Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo.

Además de las citadas, puede existir legislación o normas propias de cada país que deben ser tenidas en cuenta.

► cálculo del índice de riesgo

El Anexo A (Análisis del riesgo) de la norma UNE 21186:2011 determina la necesidad, o no, de instalar protección externa contra el rayo y el Nivel de Protección a aplicar para reducir el riesgo de daño producido por el rayo.

INGESCO dispone de una herramienta online, que permite realizar el Cálculo de Riesgo y la aplicación de las medidas de protección de forma rápida y sencilla. Introduciendo las características de la estructura a proteger, ubicación geográfica, actividad, etc..., facilita los niveles de protección a aplicar, y genera un informe de los datos aportados.

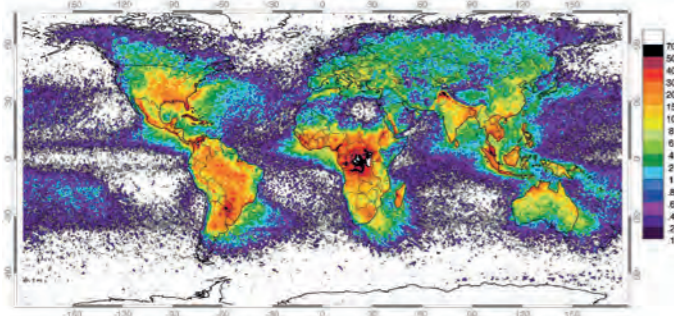


Fig. 1 – Mapa de distribución de rayos.



Fig. 2 – www.ingesco.com/estudios.

► cálculo del radio de protección

Los pararrayos con dispositivo de cebado (PDC), disponen de un radio de protección en función del nivel de protección necesario. El ΔT se obtiene realizando los ensayos indicados en las Normas UNE 21186:2011 o NF C 17-102:2011, y deben certificarse por parte de un Laboratorio de Alta Tensión acreditado.

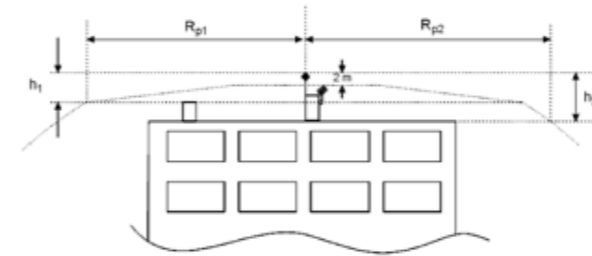
Modelo	PDC 3.1	PDC 3.3	PDC 4.3	PDC 5.3	PDC 6.3	PDC 6.4
Ref.	101000	101001	101003	101005	101008	101009
Δt	15 μ s	25 μ s	34 μ s	43 μ s	54 μ s	60 μ s

Tabla 1 – Avance de cebado $\Delta T(\mu s)$ de los pararrayos INGESCO PDC.

La Norma UNE 2118:2011 (aptdo. C.2.2) indica que un pararrayos PDC debe obtener un avance de cebado (ΔT) >10 μ s como mínimo.

Asimismo, el valor máximo admisible de ΔT es de 60 μ s aunque en los ensayos se hayan obtenido resultados superiores.

La zona protegida por un pararrayos PDC, está delimitada por una superficie de revolución que está definida por los radios de protección correspondientes a las diferentes alturas (h) consideradas y cuyo eje es el mismo pararrayos PDC.



Nivel de protección	Radio esfera ficticia (r)
I	20 m
II	30 m
III	45 m
IV	60 m

Tabla 2 – Radio de la esfera ficticia r en función del nivel de protección.

$$a) \text{ Si } 2\text{m} \leq h \leq 5\text{m}: R_p = \frac{h \cdot R_p(5)}{5}$$

$$b) \text{ si } \geq 5\text{m}: R_p = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h) - (h^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$$

Siendo:

R_p : Radio de protección resultante.

r: El radio de la esfera ficticia. Valor predeterminado por norma según el nivel de protección aplicable (Ver tabla 2).

h: La altura desde la punta del PDC hasta el punto en donde queremos calcular el radio de protección.

Δ : Avance de cebado del pararrayos considerado (ΔT) expresado en metros.

► ejemplo de cálculo del radio de protección R_p (modelo INGESCO PDC 3.1):

Para calcular los diferentes radios de protección de un pararrayos PDC debemos conocer las variables que intervienen en su fórmula:

- Modelo INGESCO PDC 3.1 tiene ($\Delta T=15 \mu s$) y por tanto ($\Delta=15 \text{ m}$).
- Aplicamos un Nivel de protección II, su radio de esfera ficticia corresponde a $r = 30 \text{ m}$.
- Consideramos una altura $h = 20 \text{ m}$.

Se calculan cada uno de los radios R_{p_n} , para cada una de las alturas (h_n) de referencia, aplicando la fórmula:

$$R_{p_n} = \sqrt{[(2 \cdot r \cdot h_n) - (h_n^2)] + [\Delta \cdot (2 \cdot r + \Delta)]}$$

Para el modelo supuesto se obtendrían los radios reflejados en la tabla 3:

h (m)	Radio (m) Nivel II
2	15
4	30
6	38
10	40
20	43

El volumen total de protección se puede representar gráficamente (Ver Fig. 3).

Una vez calculados cada radio R_p , se verifica que el edificio quede dentro de los radios de protección del pararrayos (ver Fig. 4).

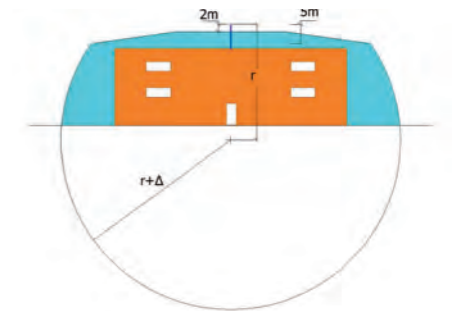


Fig. 3 – Volumen protegido con pararrayos PDC.



Fig. 4 – Volumen de protección de un PDC.

SISTEMAS PASIVOS: PUNTAS FRANKLIN – MALLAS CAPTADORAS

► normativas

Para realizar un diseño de protección efectivo contra el rayo mediante puntas Franklin o Mallas captadoras, deben aplicarse las siguientes normas:

- IEC 62305:2013 Lightning protection (Partes 1, 2, 3 y 4).
- UNE - EN 62305:2011 Protección contra el rayo (Partes 1, 2, 3 y 4).
- NFPA 780:2014 Standard for the installation of lightning protection systems.

Además de estas normas, puede existir legislación o normas propias de cada país que deben ser tenidas en cuenta.

► cálculo del riesgo

INGESCO dispone de una herramienta online, que permite realizar el Cálculo de Riesgo según la Norma IEC 62.305 (Parte 2), y la aplicación de las medidas de protección de forma rápida y sencilla (Ver Fig. 2).

► métodos de cálculo de la zona de protección

Los métodos aceptados para determinar la zona de protección de sistemas pasivos según la IEC 62305 (Parte 3) son:

• Método del ángulo de protección

Es el método más adecuado para edificios con formas simples, aunque está limitado a una altura máxima según el Nivel de protección aplicado (Fig. 5).

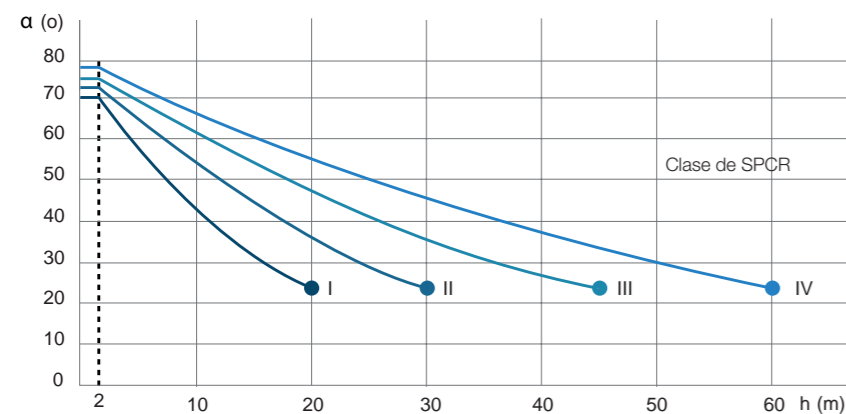


Fig. 5 – Ángulos de protección (α) correspondientes a las clases de los SPCR norma IEC 62305-3.

El volumen de protección resultante de la aplicación del método del ángulo de protección en una punta captadora está representado en la Fig. 6.

Una vez calculados los diferentes ángulos de protección de cada una de las puntas captadoras que conforman el sistema, se verifica que el edificio quede completamente protegido (Fig. 7).

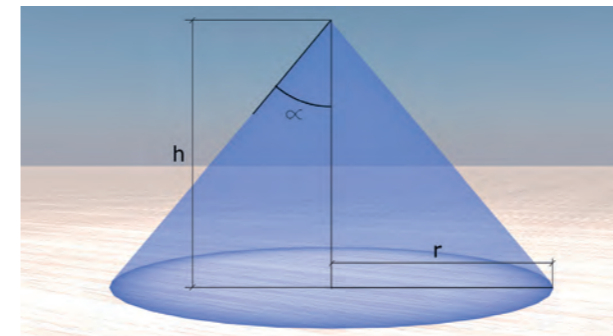


Fig. 6 – Volumen protegido por una punta vertical. IEC 62305-3.

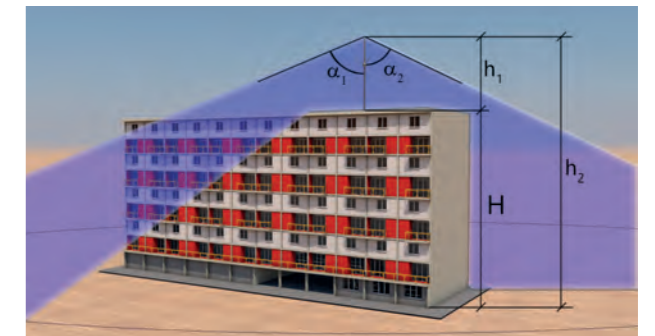


Fig. 7 – Volúmenes de protección para los ángulos α_1 y α_2 en función de las alturas h_1 y h_2 .

• Método de la esfera rodante y método de malla.

Cuando una estructura tiene una altura mayor a la indicada en la Fig. 5, el método del ángulo de protección no es aplicable. Para estos casos, la Norma IEC 62305-3 indica utilizar: **el método de esfera rodante** (válida para todo tipo de edificios), o **el método de malla** (indicado cuando se protegen superficies planas) (ver Fig. 9).

Método de protección		
Clase de SPCR	Radio de esfera rodante r (m)	Tamaño de la malla W_m (m)
I	20	5x5
II	30	10x10
III	45	15x15
IV	60	20x20

Tabla 4 – Valores máximos de esfera rodante y del tamaño de malla para cada clase de SPCR.

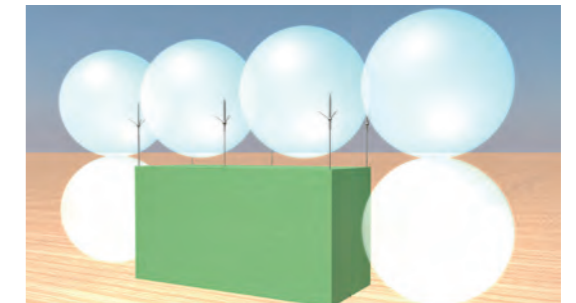


Fig. 8 – Volumen protegido aplicando el método de esfera rodante.

Aplicando el método de esfera rodante. El emplazamiento del sistema de captura (punta o malla) es adecuado, si ningún punto de la estructura protegida entra en contacto con una esfera ficticia de radio r (ver tabla 4).

Las estructuras de mayor altura y que queden por encima de la jaula de Faraday, deberán ser protegidas con puntas captadoras (Fig. 10).

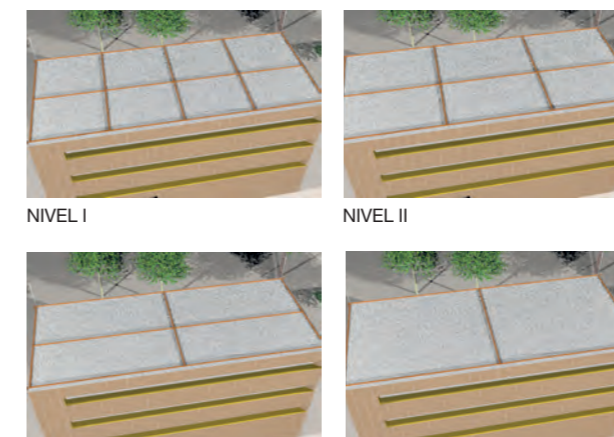


Fig. 9 – Retículas de protección en función de los niveles de protección.

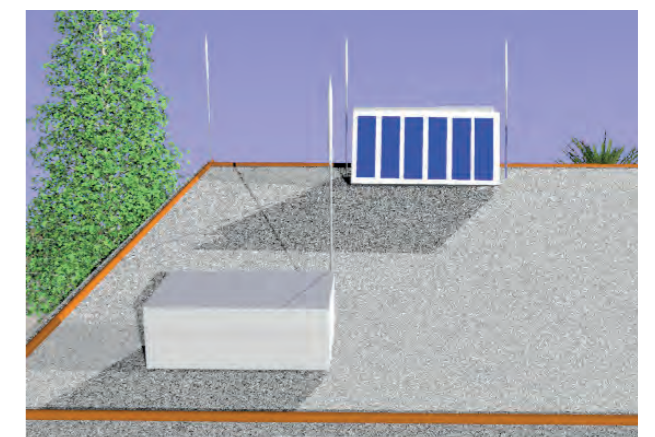


Fig. 10 – Protección de estructuras que sobresalen del sistema de malla mediante puntas captadoras.

CONDUCTORES DE BAJADA

▶ conductores de bajada de un PDC

Los conductores de bajada están destinados a conducir la corriente del rayo desde los dispositivos de captación hasta las tomas de tierra.

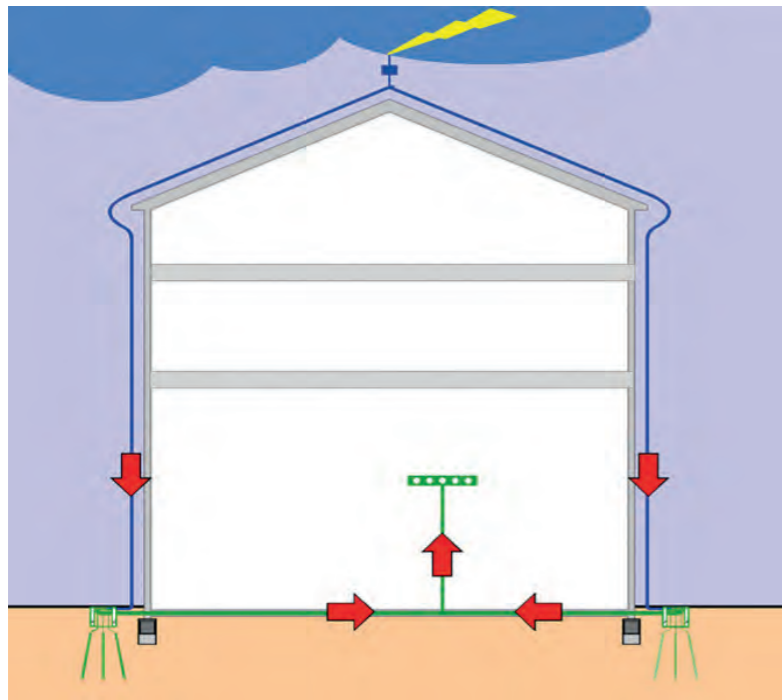


Fig. 11 – Conductores de bajada de un SPCR mediante PDC.

El pararrayos estará unido a tierra con dos bajantes como mínimo ubicados en fachadas opuestas siempre que sea posible (Fig. 11).

Los conductores de bajada deben instalarse por el exterior del edificio, evitando la proximidad de conducciones eléctricas y de gas.

Su trayectoria debe ser lo más rectilínea posible, siguiendo el trayecto más corto a tierra, evitando cualquier acodamiento o remonte brusco.

Cuando varios pararrayos PDC están instalados en el mismo edificio pueden compartir bajantes.

Debido al carácter impulsional del rayo, los bajantes deben respetar los materiales y dimensiones indicados en la norma IEC 62561-2. Siendo los materiales más recomendados: los indicados en la tabla 5.

Material	Formato	Sección mínima mm ²
Cobre	Cable	50 (Ø1,7 mm por hilo)
Cobre	Redondo	50 (Ø8 mm)
Cobre	Pletina	50 (Espesor mínimo 2 mm)

Tabla 5 – Tabla de materiales IEC 62561-2.

El bajante a tierra debe estar correctamente fijado y tensado, tomando como referencia 3 abrazaderas por metro de conductor.

Proteger la parte inferior del bajante mediante un tubo de protección de 2 m como mínimo.

Se recomienda la instalación de un contador de rayos por encima del tubo de protección, para realizar la verificación y mantenimiento de la instalación.

▶ conductores en SPCR pasivos

Con el fin de reducir la probabilidad de daños debido a las corrientes de rayo que circulan por el SPCR, los conductores de bajada deben disponerse de tal manera que desde el punto de impacto a tierra, la distancia entre bajantes sea la indicada en la tabla 6.

Nivel de protección	Distancia entre bajantes
I	10 m
II	10 m
III	15 m
IV	20 m

Tabla 6 – Distancia mínima entre bajante IEC 62305-3.

También es recomendable ubicar las bajantes en las esquinas expuestas del edificio, siempre que sea posible constructivamente.

Las dimensiones y materiales de los bajantes de conexión a tierra, tienen que cumplir los requisitos incluidos en la norma IEC 62561-2 (Tabla 5).

Los conductores que conforman la malla deben estar correctamente fijados, tomando como referencia 1 abrazadera por metro de conductor.

Proteger la parte inferior del bajante mediante un tubo de protección de 2 m como mínimo.

Instalar elementos seccionadores en cada una de las bajantes que permitan la medición de las puestas a tierra. (Fig. 12).

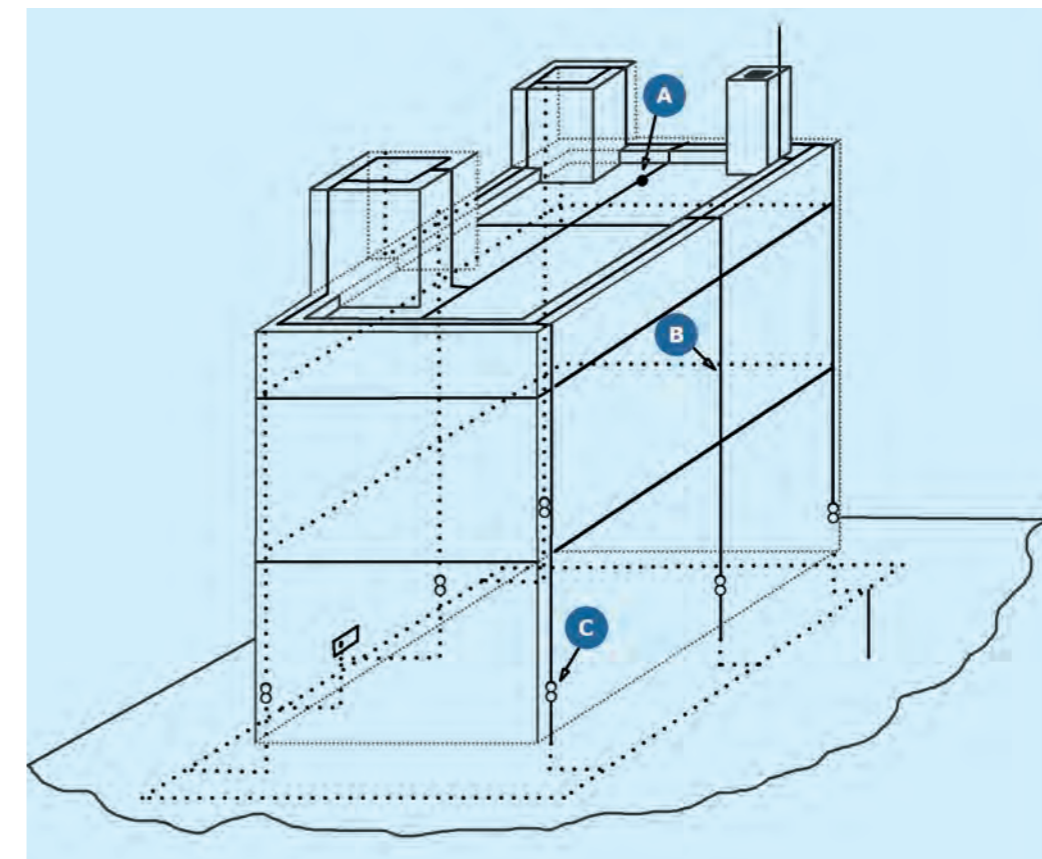
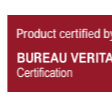


Fig. 12 – Esquema SPCR pasivo:
A: Conductor horizontal cubierto
B: Conductor de bajada a tierra
C: Seccionador bajante

**PARARRAYOS
INGESCO® PDC**



No fungible

5 años de garantía

Ensayos en campo natural

Corriente max. 200kA

Sin mantenimiento

Acero inox. 316 L

UNE 21186:2011

NFC 17-102:2011

NP 4426:2013

Modelo PDC6.4

► especificaciones técnicas

Pararrayos con dispositivo de cebado **NO ELECTRÓNICO**.

Está indicado para la protección externa contra el rayo de todo tipo de estructuras y zonas abiertas.

- Nivel de protección clasificado de muy alto.
- 100% de eficacia en descarga.
- Garantía de **continuidad eléctrica**.
- **Conserva todas sus propiedades técnicas iniciales después de cada descarga por lo que no precisa de mantenimiento específico.**
- Sin baterías ni alimentación externa. No electrónico. **No fungible.**
- **Garantía de funcionamiento** en cualquier condición atmosférica.
- Fabricado en acero inoxidable **AISI 316L** y poliamida (PA66).

► normativas | ensayos | especificaciones

INGESCO® PDC, cumple los requerimientos contenidos en las normativas siguientes:

- CTE SUA 8
- IEC 62305
- UNE 21.186:2011
- IEC 62.561/1
- NFC 17-102:2011
- NP 4426:2013

Ensayos de evaluación del tiempo de cebado (anexo C UNE 21186:2011) en el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

Certificado de corriente soportada según IEC 62561/1, emitido por el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

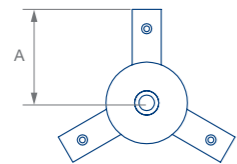
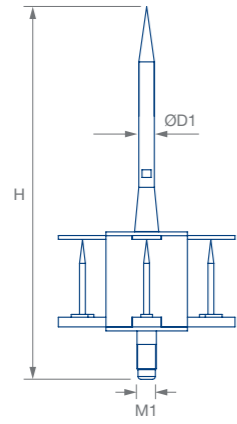
Certificado de aislamiento de corriente soportada según IEC 62561/1 emitido por el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

Certificado de producto emitido por la entidad de certificación internacional Bureau Veritas.

► radios de cobertura según niveles de protección

Modelo	PDC 3.1	PDC 3.3	PDC 4.3	PDC 5.3	PDC 6.3	PDC 6.4
Ref.	101000	101001	101003	101005	101008	101009
Δt	15 μ s	25 μ s	34 μ s	43 μ s	54 μ s	60 μ s
NIVEL I	35 m	45 m	54 m	63 m	74 m	80 m
NIVEL II	43 m	54 m	63 m	72 m	83 m	89 m
NIVEL III	54 m	65 m	74 m	84 m	95 m	102 m
NIVEL IV	63 m	75 m	85 m	95 m	106 m	113 m

Radios de protección calculados según: UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013. (Calculados según una diferencia de altura entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado de 20 m).



PARARRAYOS INGESCO® PDC 3.1

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 3.1 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101000	Inox.	387	16	M20	95	2350

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
-------	---------	----------	-----------	----------

2	13	15	18	20
4	25	30	36	41
6	32	38	46	52
10	34	40	49	56
20	35	43	54	63

Δt: 15μs
 D: Distancia cebado
 N-I: D = 20 m
 N-II: D = 30 m
 N-III: D = 45 m
 N-IV: D = 60 m

PARARRAYOS INGESCO® PDC 3.3

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 3.3 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101001	Inox.	598	16	M20	156	3200

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
-------	---------	----------	-----------	----------

2	17	20	23	26
4	34	39	46	52
6	43	49	58	66
10	44	51	61	69
20	45	54	65	75

Δt: 25μs
 D: Distancia cebado
 N-I: D = 20 m
 N-II: D = 30 m
 N-III: D = 45 m
 N-IV: D = 60 m

PARARRAYOS INGESCO® PDC 4.3

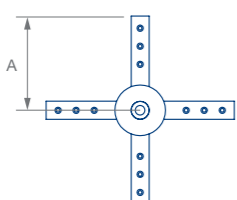
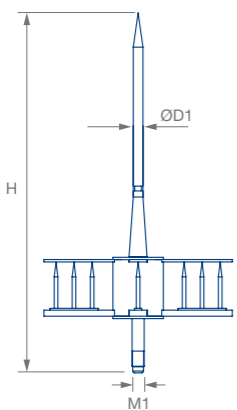
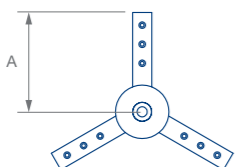
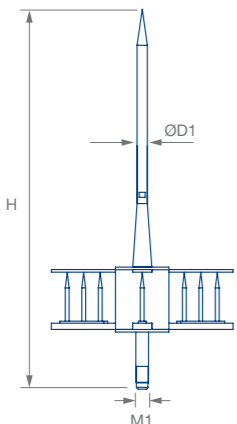
► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 4.3 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101003	Inox.	598	16	M20	156	3400

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
-------	---------	----------	-----------	----------

2	21	24	27	30
4	41	47	54	61
6	52	59	69	77
10	53	61	71	80
20	54	63	74	85

Δt: 34μs
 D: Distancia cebado
 N-I: D = 20 m
 N-II: D = 30 m
 N-III: D = 45 m
 N-IV: D = 60 m



PARARRAYOS INGESCO® PDC 5.3

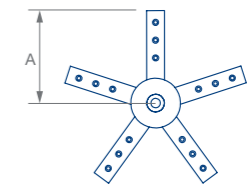
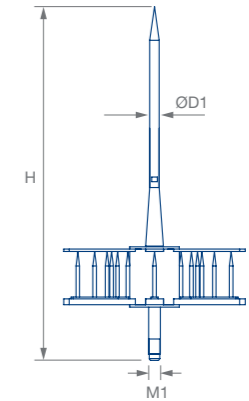
► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 5.3 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101005	Inox.	598	16	M20	156	3600

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
-------	---------	----------	-----------	----------

2	24	27	31	35
4	49	55	63	70
6	61	69	79	88
10	62	70	81	90
20	63	72	84	95

Δt: 43μs
 D: Distancia cebado
 N-I: D = 20 m
 N-II: D = 30 m
 N-III: D = 45 m
 N-IV: D = 60 m



PARARRAYOS INGESCO® PDC 6.3

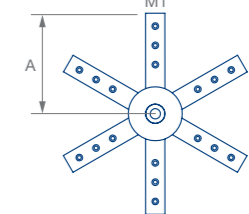
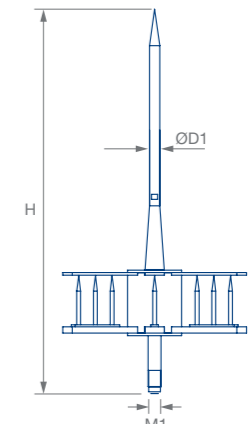
► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 6.3 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101008	Inox.	598	16	M20	156	3800

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
-------	---------	----------	-----------	----------

2	29	32	36	40
4	58	64	72	80
6	73	80	91	100
10	73	82	93	102
20	74	83	95	106

Δt: 54μs
 D: Distancia cebado
 N-I: D = 20 m
 N-II: D = 30 m
 N-III: D = 45 m
 N-IV: D = 60 m



PARARRAYOS INGESCO® PDC 6.4

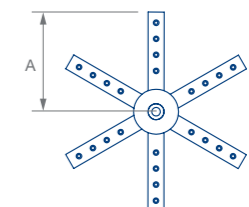
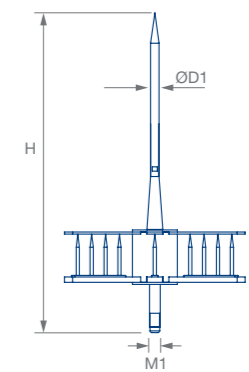
► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC 6.4 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	Peso (g)
101009	Inox.	598	16	M20	186	4150

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV
-------	---------	----------	-----------	----------

2	31	35	39	42
4	63	69	78	85
6	79	87	97	107
10	79	88	99	109
20	80	89	102	113

Δt: 60μs
 D: Distancia cebado
 N-I: D = 20 m
 N-II: D = 30 m
 N-III: D = 45 m
 N-IV: D = 60 m



**PARARRAYOS
INGESCO® PDC.E**



5 años de garantía

**Ensayos en campo
natural**

Testeable

Acero inox. 316 L

UNE 21186:2011

NFC 17-102:2011

NP 4426:2013

► especificaciones técnicas

Pararrayos con dispositivo de cebado **ELECTRÓNICO**.

Está indicado para la protección externa contra el rayo de todo tipo de estructuras y zonas abiertas.

- **Nivel de protección clasificado de muy alto.**
- **100% de eficacia en descarga. Máxima durabilidad.**
- No precisa de fuente de alimentación externa.
- **Garantía de funcionamiento** tras el impacto de rayo y en cualquier condición atmosférica.
- Fabricado en acero inoxidable **AISI 316L**.

► normativas | ensayos | especificaciones

INGESCO® PDC.E, cumple los requerimientos contenidos en las normativas siguientes:

- CTE SUA 8
- IEC 62305
- NP 4426:2013
- UNE 21.186:2011
- IEC 62.561/1
- NFC 17-102:2011
- IEC 62.561/3

Ensayos de evaluación del tiempo de cebado (anexo C UNE 21186:2011) en el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

Ensayo mecánico (tracción y flexión hasta rotura).

Certificado de corriente soportada según IEC 62561/1, emitido por el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

Certificado de aislamiento de corriente soportada según IEC 62561/1 emitido por el laboratorio de Alta tensión LABELEC.

Certificado de producto emitido por la entidad de certificación internacional Bureau Veritas.

► radios de cobertura según niveles de protección

Modelo	PDC.E 15	PDC.E 30	PDC.E 45	PDC.E 60
Ref.	102004	102005	102006	102007
Δt	15 μ s	30 μ s	45 μ s	60 μ s
NIVEL I	35 m	50 m	65 m	80 m
NIVEL II	43 m	59 m	74 m	89 m
NIVEL III	54 m	70 m	86 m	102 m
NIVEL IV	63 m	81 m	97 m	113 m

Radio de protección calculados según: UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013. (Calculados según una diferencia de altura entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado de 20 m.).

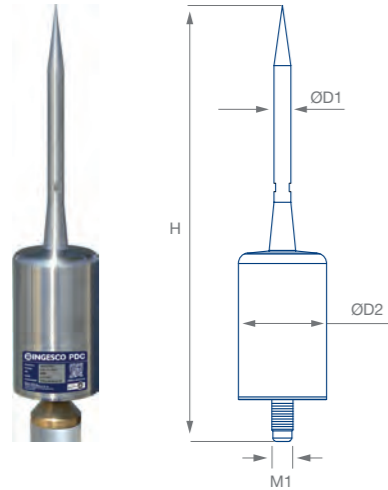
Modelo PDC.E 60

PARARRAYOS INGESCO® PDC.E 15

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 15 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102004	Inox.	412	16	83	M20	3775

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	13	15	18	20	Δt : 15 μ s D: Distancia cebado N-I: D = 20 m N-II: D = 30 m N-III: D = 45 m N-IV: D = 60 m
4	25	30	36	41	
6	32	38	46	52	
10	34	40	49	56	
20	35	43	54	63	

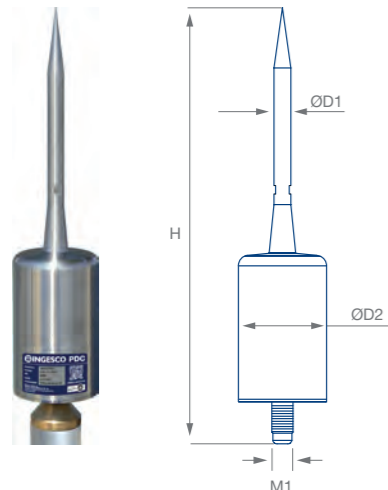


PARARRAYOS INGESCO® PDC.E 30

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 30 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102005	Inox.	412	16	83	M20	3770

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	19	22	25	28	Δt : 30 μ s D: Distancia cebado N-I: D = 20 m N-II: D = 30 m N-III: D = 45 m N-IV: D = 60 m
4	38	44	51	57	
6	48	55	64	72	
10	49	57	66	75	
20	50	59	70	81	

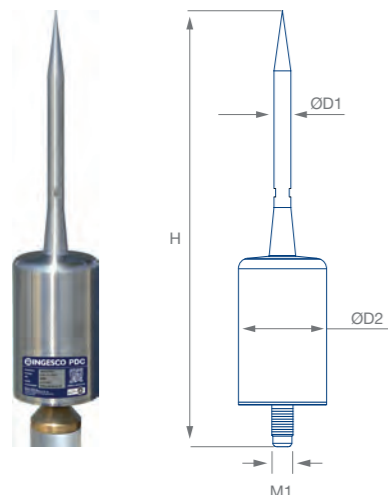


PARARRAYOS INGESCO® PDC.E 45

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 45 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102006	Inox.	412	16	83	M20	3765

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	25	28	32	36	Δt : 45 μ s D: Distancia cebado N-I: D = 20 m N-II: D = 30 m N-III: D = 45 m N-IV: D = 60 m
4	51	57	64	72	
6	63	71	81	90	
10	64	72	83	92	
20	65	74	86	97	

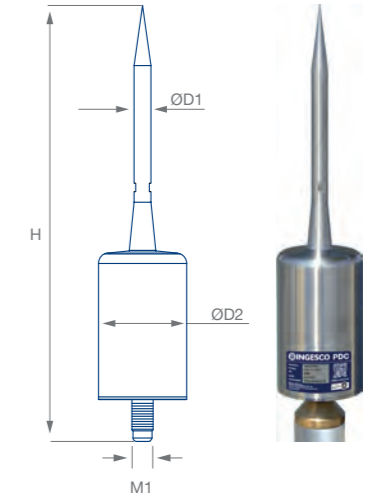


PARARRAYOS INGESCO® PDC.E 60

► Radios de cobertura (m) INGESCO® PDC.E 60 según nivel de protección y altura (UNE 21.186:2011, NFC 17.102:2011 y NP 4426:2013)

Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
102007	Inox.	412	16	83	M20	3760

h (m)	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	NIVEL IV	
2	31	35	39	43	Δt : 60 μ s D: Distancia cebado N-I: D = 20 m N-II: D = 30 m N-III: D = 45 m N-IV: D = 60 m
4	63	69	78	85	
6	79	87	97	107	
10	79	88	99	109	
20	80	89	102	113	



INGESCO LIGHTNING TESTER

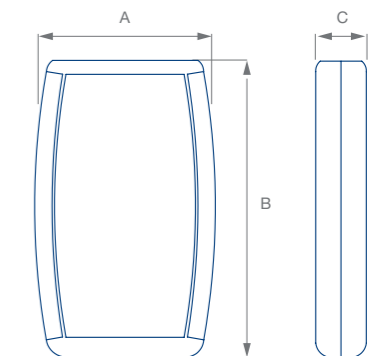
Ref.	Material	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
102050	ABS	89	147	25	320

El INGESCO Lightning Tester consiste en un dispositivo portátil para el ensayo de pararrayos electrónicos por contacto óhmico.

El INGESCO Lightning Tester está diseñado exclusivamente para la evaluación de los pararrayos INGESCO PDC electrónicos. Futuros modelos electrónicos PDC de Ingesco y pararrayos de otros fabricantes pueden no ser compatibles con la tecnología de testeo INGESCO Lightning Tester.

► especificaciones técnicas

- Rango de Temperatura: -10 °C a 50 °C.
- Consumo eléctrico: 20 mA.
- Alimentación: Batería 9 V IEC6LR61/IEC6F22/USA PP3.
- Terminales de test 1 m de longitud y pila de 9 V.



PUNTAS CAPTADORAS

Puntas captadoras indicadas para la protección externa contra el rayo. Pueden utilizarse como único elemento captador, o bien formar parte de sistemas de protección pasivos, complementando la protección en mallas conductoras (jaulas de faraday).

Fabricadas en acero inoxidable AISI 316L o cobre.

Disponible en otras dimensiones y materiales.



Puntas de captación simples

Puntas de captación múltiple

IEC 62305

PUNTAS SIMPLES

► Puntas captadoras simples COBRE

Modelo	Ref.	Material	L (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
CU300-16	110081	Cu	300	16	M16	440
CU500-16	110083	Cu	500	16	M16	800
CU1000-16	110035	Cu	1000	16	M16	1700
CU2000-16	110034	Cu	2000	16	M16	3500
CU300-20	110089	Cu	300	20	M20	740
CU500-20	110091	Cu	500	20	M20	1310
CU1000-20	110093	Cu	1000	20	M20	2710
CU2000-20	110095	Cu	2000	20	M20	5530

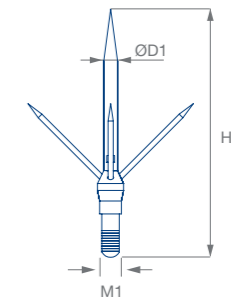
► Puntas captadoras simples ACERO INOXIDABLE

Modelo	Ref.	Material	L (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
IN300-16	110080	Inox.	300	16	M16	420
IN500-16	110082	Inox.	500	16	M16	740
IN1000-16	110084	Inox.	1000	16	M16	1530
IN2000-16	110086	Inox.	2000	16	M16	3110
IN300-20	110088	Inox.	300	20	M20	690
IN500-20	110090	Inox.	500	20	M20	1180
IN1000-20	110092	Inox.	1000	20	M20	2420
IN2000-20	110031	Inox.	2000	20	M20	4880

PUNTAS MÚLTIPLES

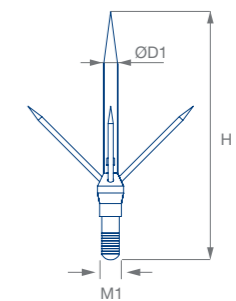
► Punta captadora múltiple COBRE

Modelo	Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Múltiple CU	110002	Cu	384	20	M20	855



► Punta captadora múltiple ACERO INOXIDABLE

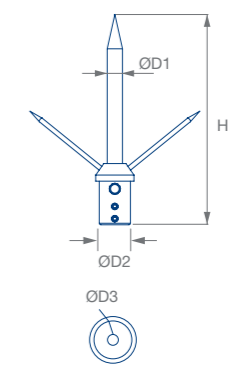
Modelo	Ref.	Material	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Múltiple IN	110001	Inox.	384	20	M20	795



PUNTAS MÚLTIPLES CON ADAPTADOR A MÁSTIL

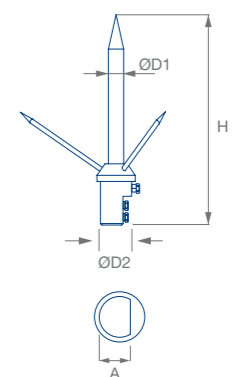
► Puntas múltiples COBRE con adaptador a mástil conductor REDONDO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	Peso (g)
múltiple CU-1'1/4" cable	110021	Cu	344	20	35,5	12	1250
múltiple CU-1'1/2" cable	110020	Cu	344	20	41	12	1400



► Puntas múltiples COBRE con adaptador a mástil conductor PLANO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	A (mm)	Peso (g)
múltiple CU-1'1/4" pletina	110025	Cu	344	20	35,5	25	1150
múltiple CU-1'1/2" pletina	110024	Cu	344	20	41	30	1350



PUNTAS MÚLTIPLES CON ADAPTADOR A MÁSTIL

► Puntas múltiples ACERO INOXIDABLE con adaptador a mástil conductor REDONDO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	Peso (g)
Múltiple IN-1'1/4" cable	110019	Inox.	344	20	35,5	12	1200
Múltiple IN-1'1/2" cable	110018	Inox.	344	20	41	12	1350

► Puntas múltiples ACERO INOXIDABLE con adaptador a mástil conductor PLANO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	A (mm)	Peso (g)
Múltiple IN-1'1/4" pletina	110023	Inox.	344	20	35,5	25	1100
Múltiple IN-1'1/2" pletina	110022	Inox.	344	20	41	30	1300

PUNTAS CAPTADORAS ESPECIALES

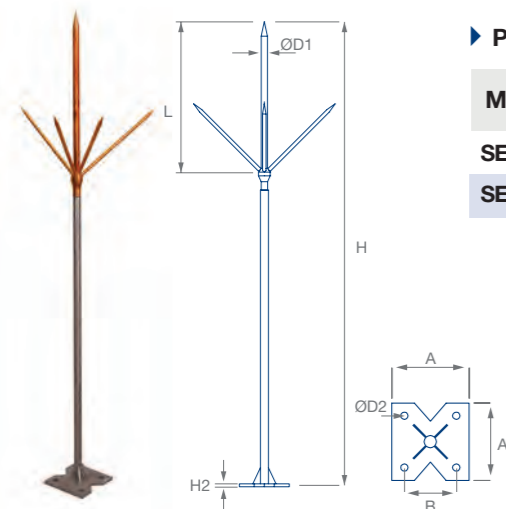
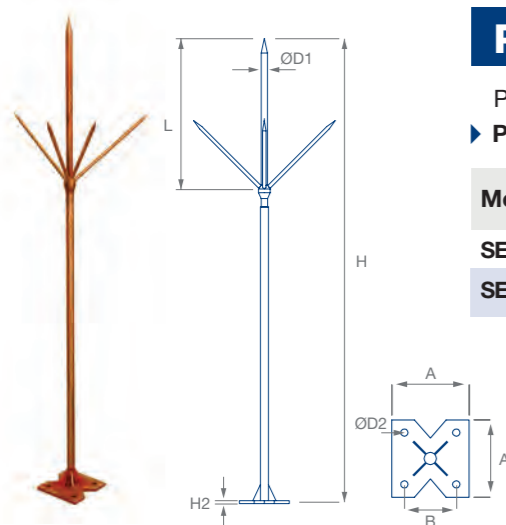
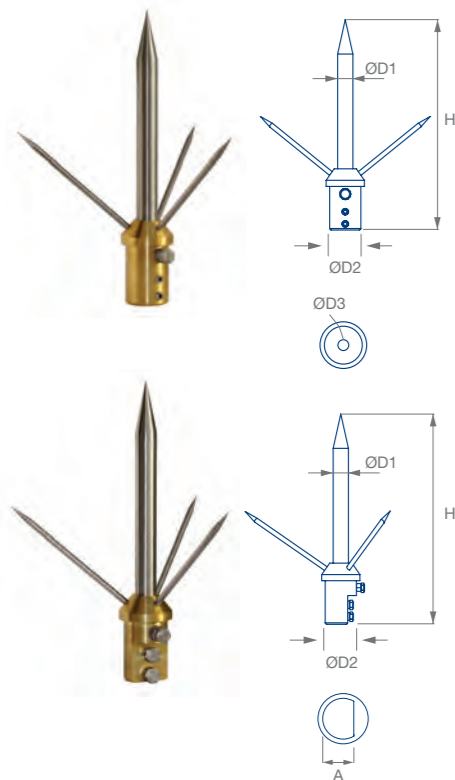
Para su aplicación en subestaciones eléctricas entre otras.

► Punta captadora COBRE con soporte horizontal ACERO COBREADO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	L (mm)	H2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
SE 1000 CU	110003	Cu/Ac.Cu	1584	480	10	20	18	170	113	5500
SE 2000 CU	110099	Cu/Ac.Cu	2584	480	10	20	18	170	113	8500

► Punta captadora COBRE con soporte horizontal ACERO CINCADO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	L (mm)	H2 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
SE 1000 CU/AZ	110096	Cu/Ac.Zn	1584	480	10	20	18	170	113	5600
SE 2000 CU/AZ	110100	Cu/Ac.Zn	2584	480	10	20	18	170	113	5600



ACCESORIOS SISTEMA DE CAPTACIÓN

Piezas de adaptación

Mástiles

Sistemas de anclaje

CTE SUA 8

IEC 62305

IEC 62561

Accesorios para la instalación del sistema de captación. Piezas de adaptación, mástiles y sistemas de anclaje.

Piezas de adaptación para puntas de captación fabricadas por INGESCO (puntas simples, múltiples y PDC) de Ø16 mm o Ø20 mm. Facilita la conexión de la punta captadora a la red conductora.

Mástiles para la fijación y soporte de puntas captadoras a estructura mediante anclajes o placas base.

Sistemas de fijación para mástiles de 1'1/4", 1'1/2" y 2" de diámetro. Diferentes soluciones en función de las necesidades constructivas.

Fabricados en materiales resistentes, como latón, cobre, hierro galvanizado y acero inoxidable.

Consultar para fabricación a medida, y otras soluciones constructivas.

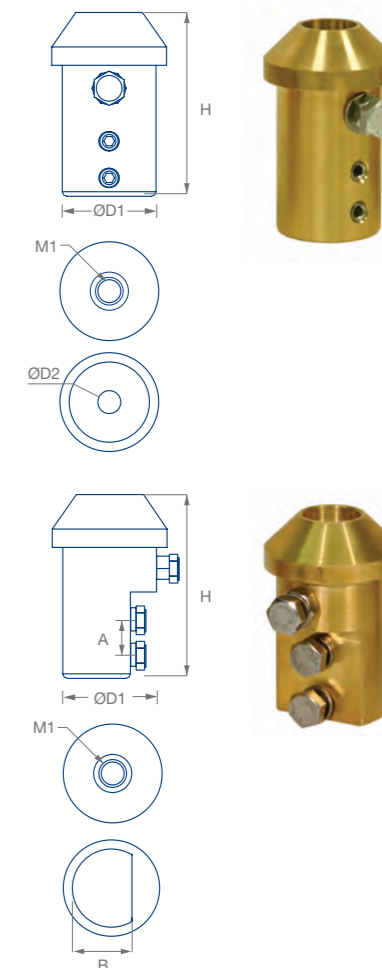
PIEZAS DE ADAPTACIÓN PARARRAYOS

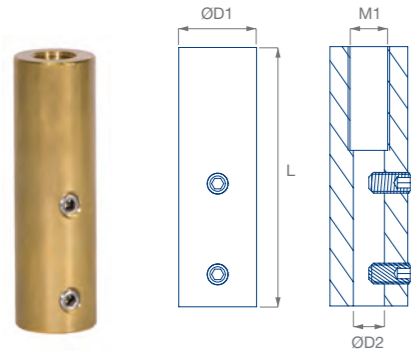
► Piezas adaptación pararrayos a mástil conductor REDONDO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
1" Ø16 redondo	111033	Cu/Zn	80	26	12	M16	303
1'1/4" Ø16 redondo	111032	Cu/Zn	80	35,5	12	M16	655
1'1/2" Ø16 redondo	111022	Cu/Zn	80	41	12	M16	775
2" Ø16 redondo	111025	Cu/Zn	80	53	12	M16	1305
1" Ø20 redondo	111019	Cu/Zn	80	26	12	M20	288
1'1/4" Ø20 redondo	111011	Cu/Zn	80	35,5	12	M20	640
1'1/2" Ø20 redondo	111012	Cu/Zn	80	41	12	M20	760
2" Ø20 redondo	111013	Cu/Zn	80	53	12	M20	1290

► Piezas adaptación pararrayos a mástil conductor PLANO

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	M1 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
1'1/4" Ø16 plano	111035	Cu/Zn	80	35,5	M16	19	25	655
1'1/2" Ø16 plano	111036	Cu/Zn	80	41	M16	19	30	775
2" Ø16 plano	111037	Cu/Zn	80	53	M16	19	45	1305
1'1/4" Ø20 plano	111017	Cu/Zn	80	35,5	M20	19	25	640
1'1/2" Ø20 plano	111014	Cu/Zn	80	41	M20	19	30	760
2" Ø20 plano	111018	Cu/Zn	80	53	M20	19	45	1290





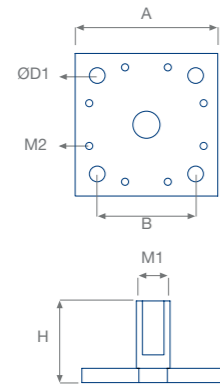
CONECTOR PUNTA CAPTADORA-BAJANTE

► Conector punta captadora-bajante conductor REDONDO

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Ø16 cond. redon. 50-70 mm	111024	Cu/Zn	100	30	12	M16	970
Ø20 cond. redon. 50-70 mm	111038	Cu/Zn	100	30	12	M20	955

► Conector punta captadora-bajante conductor PLANO

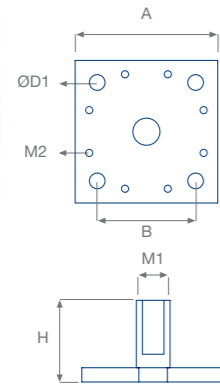
Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	A (mm)	M1 (mm)	Peso (g)
Ø16 cond. plano 30x2-4 mm	111039	Cu/Zn	100	30	28	M16	810
Ø20 cond. plano 30x2-4 mm	111040	Cu/Zn	100	30	28	M20	795



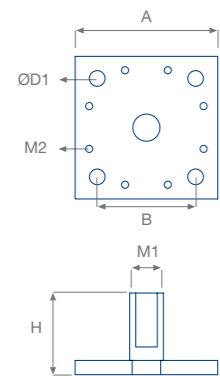
SOPORTES PUNTA CAPTADORAS

► Soportes verticales u horizontales para puntas captadoras de Ø16 mm o Ø20 mm

Mod.	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
CU16	110047	Cu	60	M16	11	M6	100	80	1150
CU20	110076	Cu	60	M20	11	M6	100	80	1145



Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
CU/ZN16	110048	Cu/Zn	60	M16	11	M6	100	80	1095
CU/ZN20	110077	Cu/Zn	60	M20	11	M6	100	80	1090

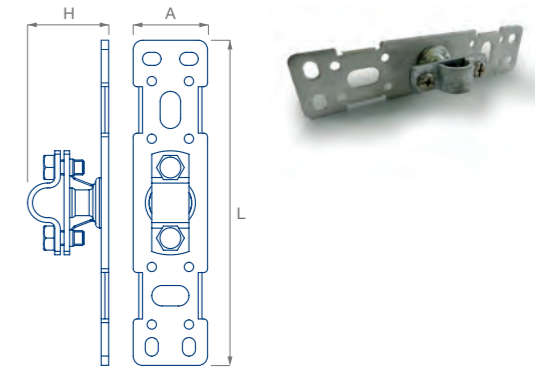


Mod.	Ref.	Mat.	H (mm)	M1 (mm)	D1 (mm)	M2 (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
AZ16	110097	Ac.cin.	60	M16	11	M6	100	80	1130
AZ20	110098	Ac.cin.	60	M20	11	M6	100	80	1125

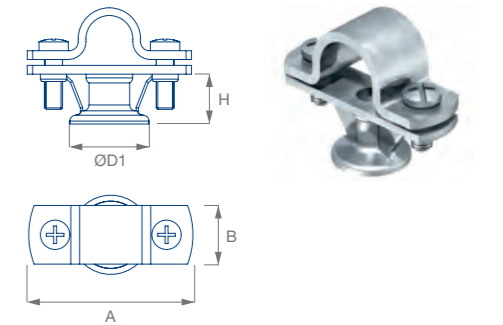
SOPORTES PUNTA CAPTADORAS

► Anclajes de fijación para puntas captadoras

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	H (mm)	Peso (g)
Placa inox. puntas Ø20	112078	Inox.	1	175	40	42	212



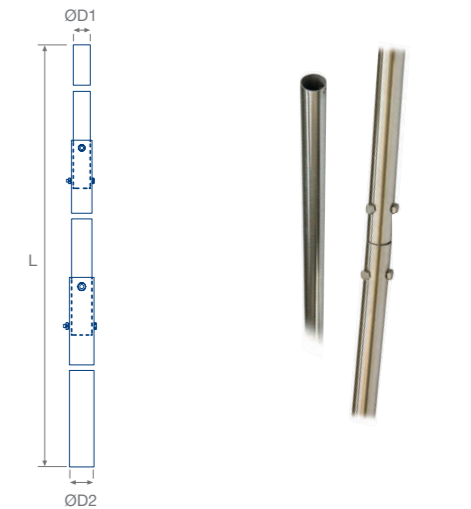
Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	A (mm)	B (mm)	H (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Anclaje simple puntas Ø16 - Ø20	112111	Zn	1	56	20	20	27	60



MÁSTILES

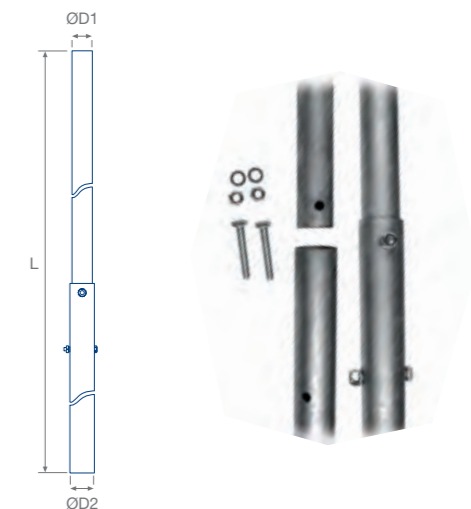
► Mástiles en acero inoxidable

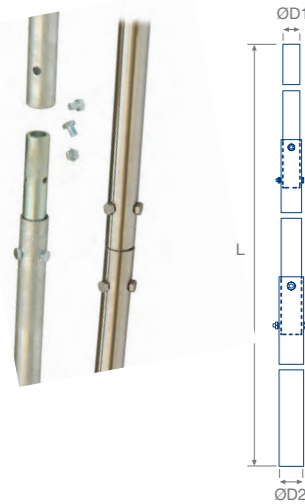
Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	Nº tramos	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)
3m Ø1'1/2" IN	114045	Inox.	3000	1	48	48	9
6m Ø1'1/2" unión interior IN	114042	Inox.	6000	2	48	48	22



► Mástiles en acero galvanizado en caliente telescópicos

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	Nº tramos	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)
1 m Ø1'1/4" ac. galv.	114079	Ac.galv.	1000	1	42,5	42,5	2,6
2 m Ø1'1/4" ac. galv.	114061	Ac.galv.	2000	1	42,5	42,5	5,2
3 m Ø1'1/4" ac. galv.	114052	Ac.galv.	3000	1	42,5	42,5	7,75
1 m Ø1'1/2" ac. galv.	114063	Ac.galv.	1000	1	48	48	3,3
2 m Ø1'1/2" ac. galv.	114056	Ac.galv.	2000	1	48	48	6,6
3 m Ø1'1/2" ac. galv.	114043	Ac.galv.	3000	1	48	48	10
5,8 m Ø1'1/2"+ Ø1'1/4 ac. galv.	114065	Ac.galv.	5800	2	42,5	48	18
7,6 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4 ac. galv.	114066	Ac.galv.	7600	3	42,5	60	30,2
8,6 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4 ac. galv.	114067	Ac.galv.	8600	3	42,5	60	33,8





MÁSTILES

Mástiles en acero galvanizado en caliente con unión interior

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	Nº tramos	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (kg)
6 m Ø1'1/4" unión interior ac. galv.	114048	Ac.galv.	6	2	42,5	42,5	16,8
6 m Ø1'1/2" unión interior ac. galv.	114041	Ac.galv.	6	2	48	48	23
8 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4" unión int. ac. galv.	114068	Ac.galv.	8	3	42,5	60	33,8
9 m Ø2+Ø1'1/2"+ Ø1'1/4" unión int. ac. galv.	114069	Ac.galv.	9	3	42,5	60	36,9

KIT VIENTOS

Conjunto de vientos para la fijación de mástiles

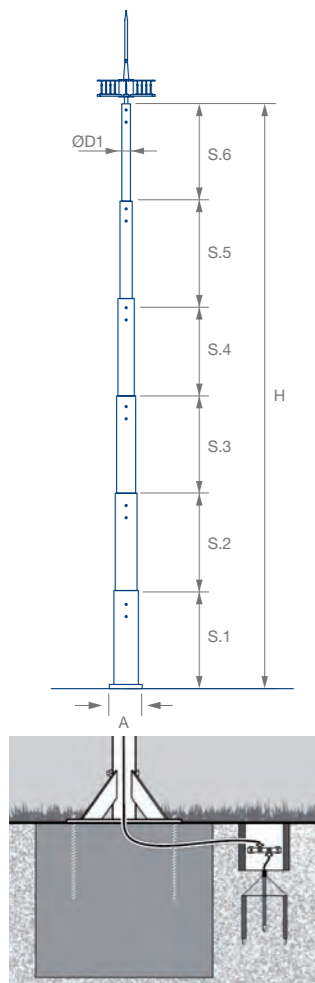
Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	α	m.cable acero	Nº tensores	Nº sujeta cables	Peso (g)
Kit vientos fijación mástiles	114197	Ac.galv.	40	45	120°	25	3	6	500

MÁSTILES AUTÓNOMOS ABATIBLES

Mástiles autónomos en acero galvanizado en caliente

Mástil autosoportado abatible. Tramos acoplables, placa base abatible mediante bisagras. Fácil transporte y montaje. Dimensionado para soportar vientos de hasta 145 Km/h.

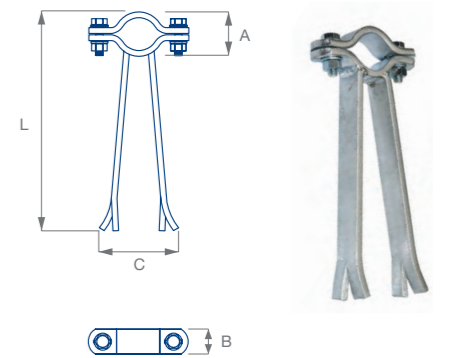
Mod.	Ref.	Mat.	Secc.	Øtubos (pulgadas)	L secciones (m)	H (mm)	D1 (mm)	A (mm)	Peso (kg)
10 m	114075	Ac.galv.	S.1	4"	3	10	48	500	125
			S.2	3"	2,5				
			S.3	2'1/2"	2,5				
			S.4	1'1/2"	2				
12 m	114076	Ac.galv.	S.1	5"	3	12	48	500	160
			S.2	4"	2,5				
			S.3	3"	2,5				
			S.4	2'1/2"	2,5				
			S.5	1'1/2"	1,5				
14 m	114078	Ac.galv.	S.1	6"	3	14	48	500	212
			S.2	5"	2,5				
			S.3	4"	2,5				
			S.4	3"	2,5				
			S.5	2'1/2"	2,5				
			S.6	1'1/2"	1				



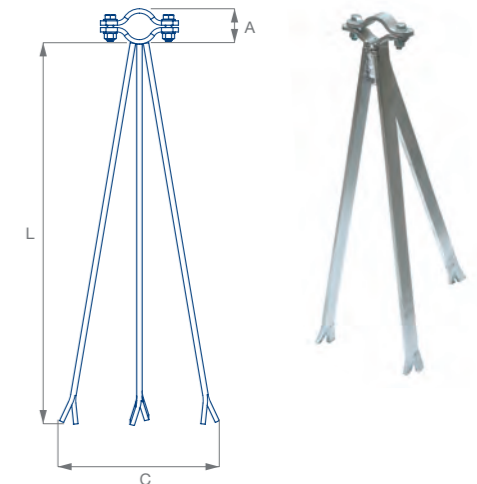
ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

Anclajes de obra para empotrar montaje vertical en muro

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (kg)
obra 15 para mástil Ø1'1/4"	112087	Ac.galv.	2	240	46	35	110	3,6
obra 15 para mástil Ø1'1/2"	112071	Ac.galv.	2	240	60	35	110	3,8
obra 15 para mástil Ø2"	112096	Ac.galv.	2	240	72	35	110	4

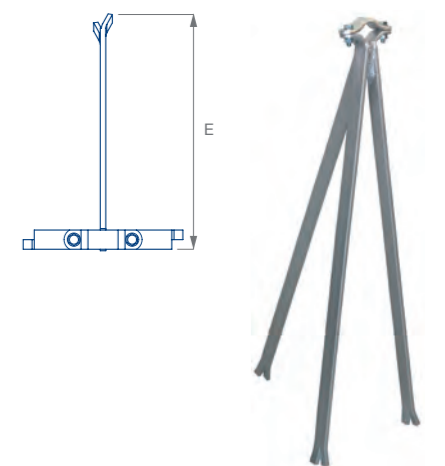


Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (kg)
obra 30 para mástil Ø1'1/4"	112088	Ac.galv.	2	395	46	35	100	5
obra 30 para mástil Ø1'1/2"	112021	Ac.galv.	2	395	60	35	100	5,2
obra 30 para mástil Ø2"	112038	Ac.galv.	2	395	72	35	100	5,4



Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	Peso (kg)
obra 60 para mástil Ø1'1/4"	112089	Ac.galv.	2	700	46	35	270	395	13
obra 60 para mástil Ø1'1/2"	112022	Ac.galv.	2	700	60	35	270	395	13,2
obra 60 para mástil Ø2"	112040	Ac.galv.	2	700	72	35	270	395	13,4

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	Peso (kg)
obra 100 para mástil Ø1'1/4"	112090	Ac.galv.	2	1095	46	35	365	460	23,4
obra 100 para mástil Ø1'1/2"	112023	Ac.galv.	2	1095	60	35	365	460	23,6
obra 100 para mástil Ø2"	112042	Ac.galv.	2	1095	72	35	365	460	23,8



ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

▶ Anclajes de placa para montaje vertical en muro

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso (kg)
placa 15 para mástil Ø1 1/4"	112086	Ac.galv.	2	153	46	220	100	8	141	5,6
placa 15 para mástil Ø1 1/2"	112024	Ac.galv.	2	153	60	220	100	8	141	5,8
placa 15 para mástil Ø2"	112037	Ac.galv.	2	153	72	220	100	8	141	6
placa 15 inver. mástil Ø1 1/4"	112091	Ac.galv.	2	153	46	220	100	8	141	5,6
placa 15 inver. mástil Ø1 1/2"	112070	Ac.galv.	2	153	60	220	100	8	141	5,8
placa 15 inver. mástil Ø2"	112095	Ac.galv.	2	153	72	220	100	8	141	6

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso (kg)
placa 30 para mástil Ø1 1/4"	112092	Ac.galv.	2	302	46	220	100	8	141	7
placa 30 para mástil Ø1 1/2"	112025	Ac.galv.	2	302	60	220	100	8	141	7,2
placa 30 para mástil Ø2"	112039	Ac.galv.	2	302	72	220	100	8	141	7,4
placa 30 inver. mástil Ø1 1/4"	112099	Ac.galv.	2	302	46	220	100	8	141	7
placa 30 inver. mástil Ø1 1/2"	112100	Ac.galv.	2	302	60	220	100	8	141	7,2
placa 30 inver. mástil Ø2"	112101	Ac.galv.	2	302	72	220	100	8	141	7,4

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	I (mm)	Peso (kg)
placa 60 mástil Ø1 1/4"	112093	Ac.galv.	2	603	46	220	100	8	141	340	15,5
placa 60 mástil Ø1 1/2"	112027	Ac.galv.	2	603	60	220	100	8	141	340	15,7
placa 60 mástil Ø2"	112041	Ac.galv.	2	603	72	220	100	8	141	340	15,9

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	I (mm)	Peso (kg)
placa 100 mástil Ø1 1/4"	112094	Ac.galv.	2	991	46	220	10	8	141	506	460	30,6
placa 100 mástil Ø1 1/2"	112030	Ac.galv.	2	991	60	220	100	8	141	506	460	30,8
placa 100 mástil Ø2"	112043	Ac.galv.	2	991	72	220	100	8	141	506	460	31

ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

▶ Accesorio anclaje placa, para fijación a presión

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	Peso (kg)
placa fijación anclaje de placa	112044	Ac.galv.	2	220	100	141	8	2,7

▶ Anclajes doble abrazadera para fijación a perfil redondo

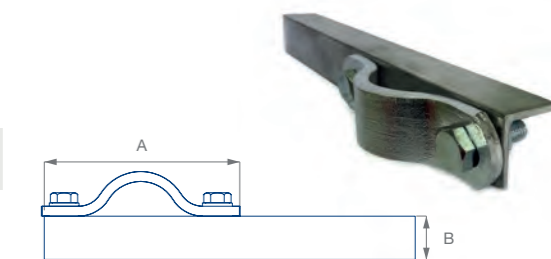
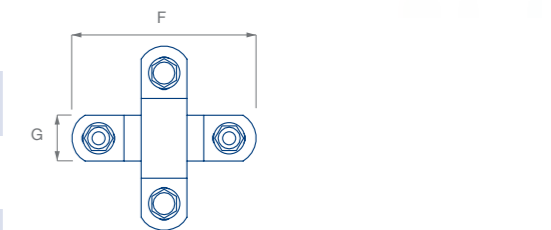
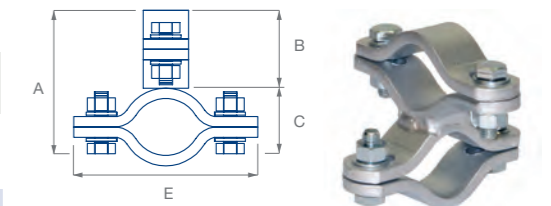
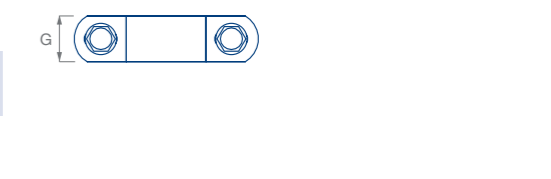
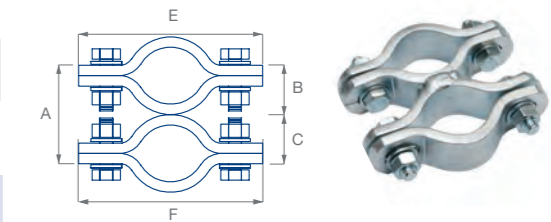
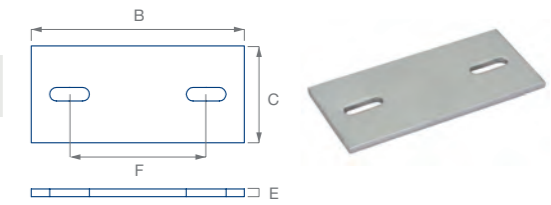
Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	Peso (kg)
doble abrazad. 1 1/4"-1 1/4"	112102	Ac.galv.	2	92	46	46	147	147	35	2,6
doble abrazad. 1 1/4"-1 1/2"	112036	Ac.galv.	2	106	46	60	147	142	35	2,8
doble abrazad. 1 1/4"-2"	112104	Ac.galv.	2	118	46	72	147	160	35	3
doble abrazad. 1 1/2"-1 1/2"	112026	Ac.galv.	2	120	60	60	142	142	35	3
doble abrazad. 1 1/2"-2"	112035	Ac.galv.	2	132	60	72	142	160	35	3,2
doble abrazad. 2"-2"	112034	Ac.galv.	2	144	72	72	160	160	35	3,4

▶ Anclajes doble abrazadera invertido para fijación a perfil redondo

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)	Peso (kg)
doble abrazad. cruz 1 1/4"-1 1/4"	112105	Ac.galv.	2	92	46	46	147	147	35	2,6
doble abrazad. cruz 1 1/4"-1 1/2"	112106	Ac.galv.	2	106	46	60	147	142	35	2,8
doble abrazad. cruz 1 1/4"-2"	112107	Ac.galv.	2	118	46	72	147	160	35	3
doble abrazad. cruz 1 1/2"-1 1/2"	112032	Ac.galv.	2	120	60	60	142	142	35	3
doble abrazad. cruz 1 1/2"-2"	112108	Ac.galv.	2	132	60	72	142	160	35	3,2
doble abrazad. cruz 2"-2"	112109	Ac.galv.	2	144	72	72	160	160	35	3,4

▶ Anclajes ángulo para soldar en estructura metálica

Modelo	Ref.	Mat.	Nº piezas	A (mm)	B (mm)	C (mm)	L (mm)	Peso (kg)
ángulo 30 mástil Ø1"-1 1/4" - 1 1/2"-2"	112080	Ac.galv.	2	160	35	35	300	2
ángulo 60 mástil Ø1"-1 1/4" - 1 1/2"-2"	112103	Ac.galv.	2	160	35	35	600	4



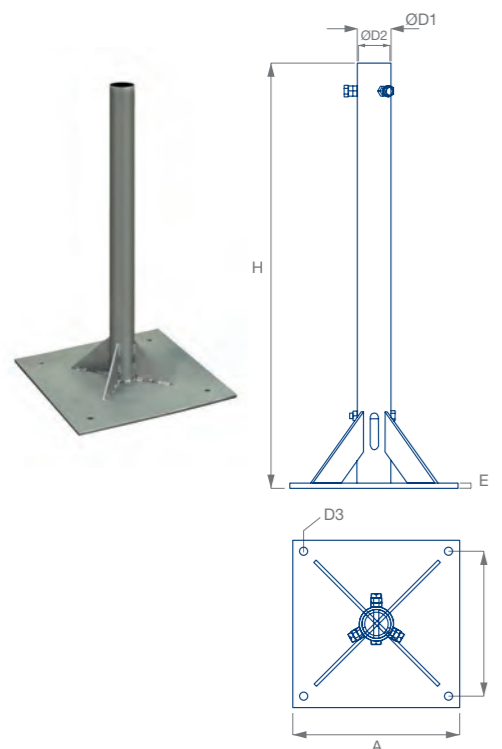
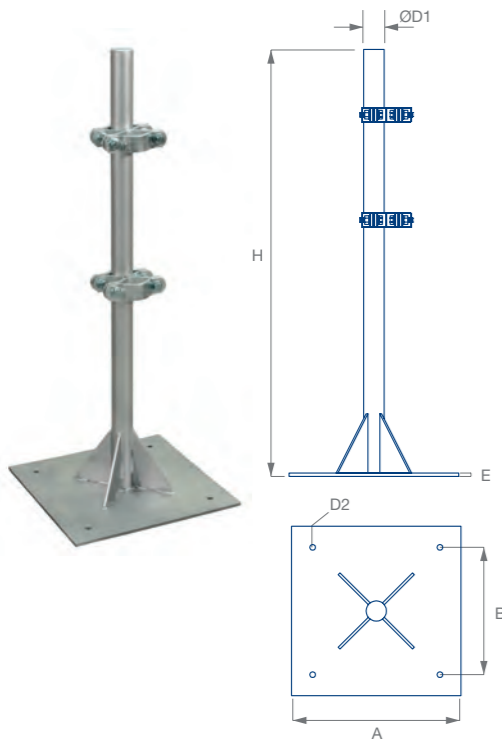
ANCLAJES Y SOPORTES PARA MÁSTILES

► Soporte placa base superficies horizontales para sujeción mástil mediante abrazaderas

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	A (mm)	B (mm)	E (mm)	Peso (kg)
Ø1'1/2" con doble abraz. Ø1'1/2"-Ø1'1/4"	113034	Ac.galv.	1015	48	14	400	300	8	17,5
Ø1'1/2" con doble abraz. Ø1'1/2"-Ø1'1/2"	113031	Ac.galv.	1015	48	14	400	300	8	17,7
Ø1'1/2" con doble abraz. Ø1'1/2"-Ø2"	113033	Ac.galv.	1015	48	14	400	300	8	17,9
Ø2" con doble abraz. Ø2"-Ø1'1/4"	113043	Ac.galv.	1015	60	14	400	300	8	18,1
Ø2" con doble abraz. Ø2"-Ø1'1/2"	113035	Ac.galv.	1015	60	14	400	300	8	18,3
Ø2" con doble abraz. Ø2"-Ø2"	113032	Ac.galv.	1015	60	14	400	300	8	18,5

► Soporte placa base superficies horizontales para mástiles hasta 3 m de longitud

Modelo	Ref.	Mat.	H (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	A (mm)	B (mm)	E (mm)	Peso (kg)
Soporte placa base simple Ø1'1/2"	113037	Ac.galv.	758	60	53	14	300	260	8	12,5



CONDUCTORES

UNE 21.186

NFC 17-102

IEC 62.305

CTE SUA 8

R.E.B.T

IEC 62.561-2

NP 4426

VDE 0185-305

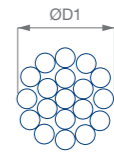
Adecuados para la construcción de mallas conductoras, bajantes del sistema de protección contra el rayo y para la instalación de puestas a tierra.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de instalaciones.

CONDUCTORES

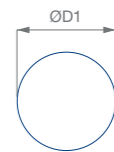
► Cable trenzado de cobre

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	Peso (g/m)
35 mm ² de sección	117071	Cu	7,5	315
50 mm ² de sección	117072	Cu	8,5	500
70 mm ² de sección	117073	Cu	9,5	600
95 mm ² de sección	117074	Cu	11,5	830



► Conductor redondo de acero

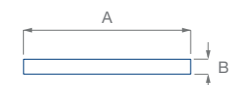
Modelo	Ref.	Mat.	L	D1 (mm)	Peso (g/m)
Bobina Rd 8 acero galvanizado	117081	Ac.galv.	125	8	312



► Pletina de cobre

Modelo	Ref.	Mat.	L	A (mm)	B (mm)	Peso (g/m)
Bobina plet. 30x2 mm (50 m)	117082	Cu estañado	50	30	2	537

*otras medidas consultar



ACCESORIOS DE FIJACIÓN Y CONEXIÓN

Accesorios para la instalación de mallas conductoras y bajantes de sistemas de protección externa contra el rayo.

Abrazaderas para fijación de conductores redondos de 35 a 95 mm² de sección, o conductores planos de 30x2 mm.

Elementos de conexión para conductores redondos de 35-95 mm² de sección o conductor plano de 30x2-4 mm. Facilita la instalación y conexionado en sistemas de protección externa contra el rayo y sistemas de puesta a tierra.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de instalaciones.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.



Abrazaderas

Conectores

IEC 62.305

IEC 62.561-4

UNE 21.186

NFC 17-102

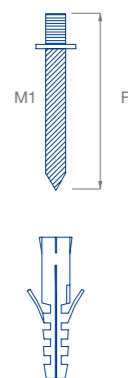
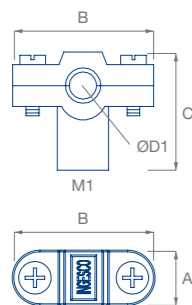
ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR IEC62561-4

Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón)

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
M8 para cable de 35 mm ²	118152	Cu/Zn	M8	17	44	36	7,1	101,2
M8 para cable de 50 mm ²	118153	Cu/Zn	M8	17	44	36	9	99,6
M8 para cable de 70 mm ²	118154	Cu/Zn	M8	17	44	36	10,4	94,8
M8 para cable de 95 mm ²	118155	Cu/Zn	M8	17	44	36	11	91

Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón) con tirafondo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Tirafondo M6 cable 35 mm ²	118150	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	7,1	106,6
Tirafondo M6 cable 50 mm ²	118099	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	9	105
Tirafondo M6 cable 70 mm ²	118000	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	10,4	102
Tirafondo M6 cable 95 mm ²	118100	Cu/Zn	M6	17	44	36	37,5	11	96
Tirafondo M8 cable 35 mm ²	118151	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	7,1	121,2
Tirafondo M8 cable 50 mm ²	118083	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	9	119
Tirafondo M8 cable 70 mm ²	118093	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	10,4	116
Tirafondo M8 cable 95 mm ²	118092	Cu/Zn	M8	17	44	36	80	11	110



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR IEC62561-4

Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón) con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Espiga M6 cable 35 mm ²	118148	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	7,1	115,6
Espiga M6 cable 50 mm ²	118082	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	9	114
Espiga M6 cable 70 mm ²	118091	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	10,4	111
Espiga M6 cable 95 mm ²	118090	Cu/Zn	M6	17	44	36	40	11	105
Espiga M8 cable 35 mm ²	118149	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	7,1	123,6
Espiga M8 cable 50 mm ²	118081	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	9	122
Espiga M8 cable 70 mm ²	118089	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	10,4	119
Espiga M8 cable 95 mm ²	118088	Cu/Zn	M8	17	44	36	40	11	113

Abrazaderas para cable aleación Cu/Zn (latón) con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Con pata cable 35 mm ²	118130	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	7,1	4	146,6
Con pata cable 50 mm ²	118084	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	9	4	145
Con pata cable 70 mm ²	118095	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	10,4	4	142
Con pata cable 95 mm ²	118094	Cu/Zn	M8	17	44	36	5	20	25	40	11	4	136

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón)

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
M6 para pletina de 30x2 mm	118156	Cu/Zn	M6	10	50	15	60

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón) con tirafondo

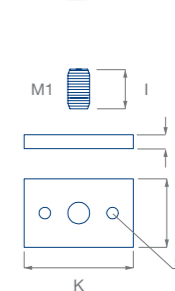
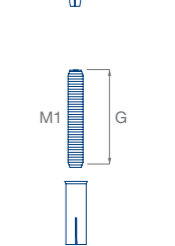
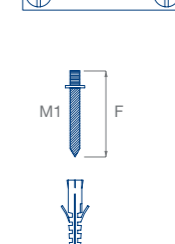
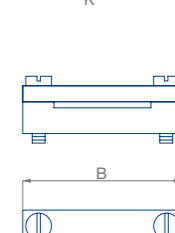
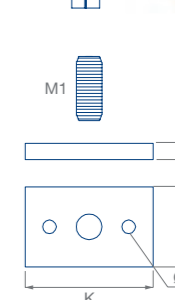
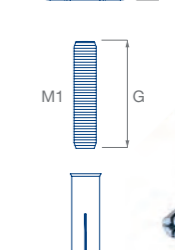
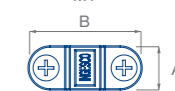
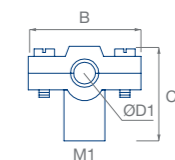
Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	Peso (g)
Con tirafondo M6 para pletina de 30x2 mm	118103	Cu/Zn	M6	10	50	15	37,5	63

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón) con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	Peso (g)
Con espiga M6 para pletina de 30x2 mm	118104	Cu/Zn	M6	10	50	15	40	72

Abrazaderas para pletina aleación Cu/Zn (latón) con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Con pata para pletina de 30x2 mm	118105	Cu/Zn	M6	10	50	15	5	12	25	40	4	101



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR

► Abrazadera abatible Zn para cable

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Abatible M8 cable 50-70 mm ²	118109	Zn	M8	20	56	30	77

► Abrazadera abatible Zn para cable con tirafondo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	Peso (g)
Abatible con tirafondo M8 cable 50-70 mm ²	118113	Zn	M8	20	56	30	80	93

► Abrazadera abatible Zn para cable con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	Peso (g)
Abatible con espiga M8 cable 50-70 mm ²	118114	Zn	M8	20	56	30	40	97

► Abrazadera abatible Zn para cable con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Abatible con pata cable 50-70 mm ²	118136	Zn	M8	20	56	30	5	20	25	40	4	117

► Abrazadera abatible Zn para pletina

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Abatible M8 pletina 30 mm	118118	Zn	M8	20	56	30	77

► Abrazadera abatible Zn para pletina con tirafondo

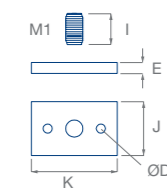
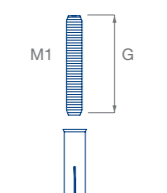
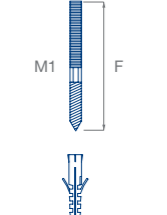
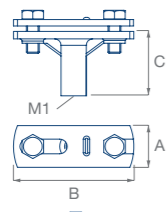
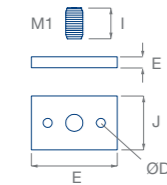
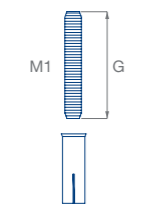
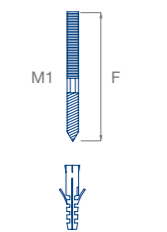
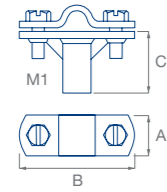
Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	Peso (g)
Abatible con tirafondo M8 pletina 30 mm	118119	Zn	M8	20	56	30	80	93

► Abrazadera abatible Zn para pletina con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	G (mm)	Peso (g)
Abatible con espiga M8 pletina 30 mm	118120	Zn	M8	20	56	30	40	97

► Abrazadera abatible Zn para pletina con pata

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	I (mm)	J (mm)	K (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Abatible con pata pletina 30 mm	118157	Zn	M8	20	56	30	5	20	25	40	4	117



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR

► Abrazadera aislante

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
PA M8 para cable de 50 mm ²	118106	PA	M8	22	30	24	7,2

► Abrazadera aislante con tirafondo

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	F (mm)	Peso (g)
PA con tirafondo M8 para cable de 50 mm ²	118117	PA	M8	22	30	24	80	10,4

► Abrazadera aislante con espiga

Modelo	Ref.	Mat.	M1	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	G (mm)	Peso (g)
PA con espiga M8 para cable de 50 mm ²	118158	PA	M8	22	30	24	40	27,2

► Abrazadera ligera conductor redondo

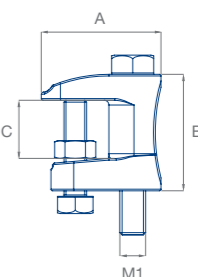
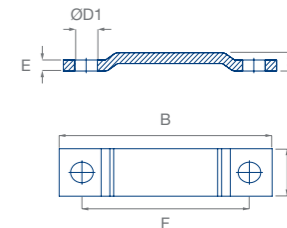
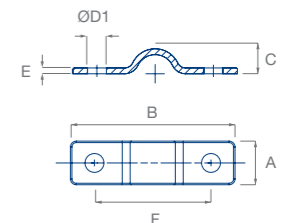
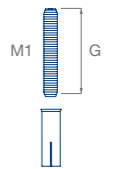
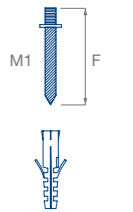
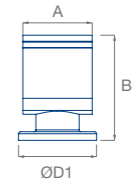
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Ligera Cu Ø8-10 mm	118125	Cu	15	56,5	8,6	2	40	6,5	21
Ligera CuSn Ø8-10 mm	118129	CuSn	15	56,5	8,6	2	40	6,5	21,1
Ligera inox. Ø8-10 mm	118146	Inox.	15	56,5	8,6	2	40	6,5	20

► Abrazadera ligera para pletina

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	E (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Ligera 30x2 mm Cu	118122	Cu	15	61,5	5	3	49	6,5	27,5
Ligera 30x2 mm Cu estañado	118128	CuSn	15	61,5	5	3	49	6,5	27,6
Ligera 30x2 mm acero inoxidable	118167	Inox.	15	61,5	5	3	49	6,5	26

► Abrazadera fijación perfil

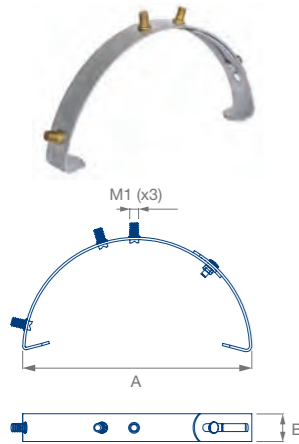
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	M1	Peso (g)
Abrazadera fijación perfil	118108	Zn	37	36	18	M8	80



ABRAZADERAS FIJACIÓN CONDUCTOR

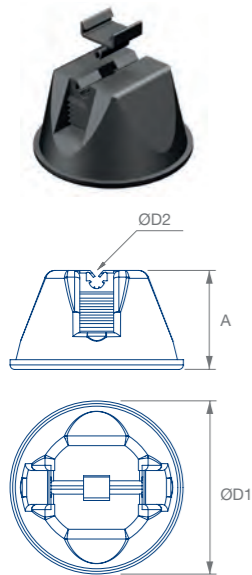
► Soporte conductor para teja

Modelo	Ref.	Mat.	A (min-max) (mm)	B (mm)	M1	Peso (g)
Para abrazadera ajustable para teja	118085	Ac.galv	180-240	25	M8	161



► Soporte hormigón para cubierta plana

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Soporte hormigón redondo Ø8 mm	800011	PP/PE	78	133	8	1140
Soporte hormigón redondo Ø10 mm	800066	PP/PE	78	133	10	1140



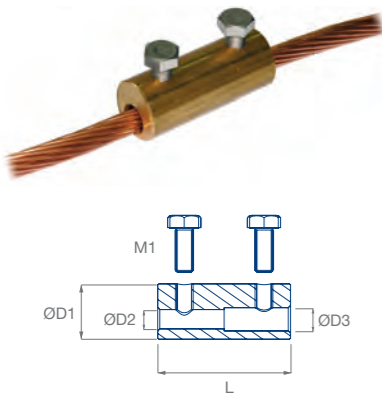
► Adaptador para conductor plano

Modelo	Ref.	Mat.	Peso (g)
Adaptador conductor plano (30x2-3,5 mm) para soporte de hormigón	800067	PP	7

CONECTORES

► Manguito unión lineal

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
Lineal 35 x 35 mm ²	115067	Cu/Zn	25	8,5	8,5	60	M8	230
Lineal 35 x 50 mm ²	115070	Cu/Zn	25	8,5	10,5	60	M8	220
Lineal 35 x 70 mm ²	115141	Cu/Zn	25	8,5	12,5	60	M8	210
Lineal 35 x 95 mm ²	115142	Cu/Zn	30	8,5	15,5	60	M8	310
Lineal 50 x 50 mm ²	115051	Cu/Zn	25	10,5	10,5	60	M8	220
Lineal 50 x 70 mm ²	115072	Cu/Zn	25	10,5	12,5	60	M8	200
Lineal 50 x 95 mm ²	115076	Cu/Zn	30	10,5	15,5	60	M8	300
Lineal 70 x 70 mm ²	115074	Cu/Zn	25	12,5	12,5	60	M8	200
Lineal 70 x 95 mm ²	115078	Cu/Zn	30	12,5	15,5	60	M8	290
Lineal 95 x 95 mm ²	115080	Cu/Zn	30	15,5	15,5	60	M8	270



CONECTORES

► Manguito unión "T" (1 pieza)

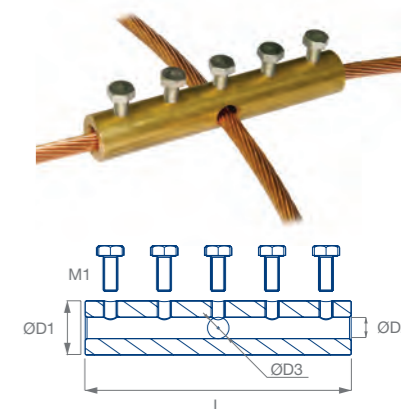
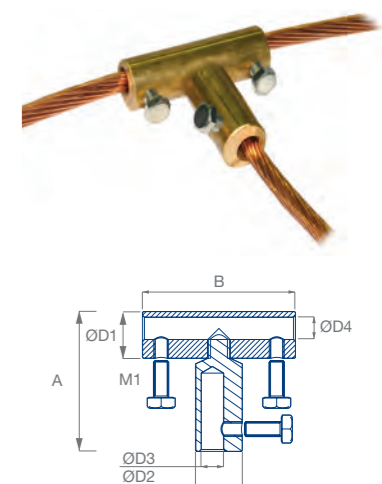
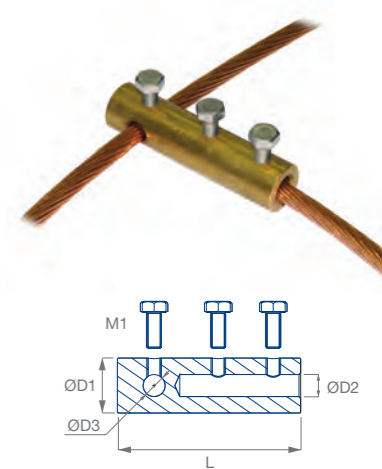
Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
"T" 1 pieza 35 x 35 mm ²	115143	Cu/Zn	25	8,5	8,5	100	M8	385
"T" 1 pieza 35 x 50-70 mm ²	115144	Cu/Zn	25	8,5	12,5	100	M8	380
"T" 1 pieza 35 x 95 mm ²	115145	Cu/Zn	30	8,5	15,5	100	M8	365
"T" 1 pieza 50 x 35 mm ²	115146	Cu/Zn	25	10,5	8,5	100	M8	360
"T" 1 pieza 50 x 50-70 mm ²	115052	Cu/Zn	25	10,5	12,5	100	M8	355
"T" 1 pieza 50 x 95 mm ²	115147	Cu/Zn	30	10,5	15,5	100	M8	545
"T" 1 pieza 70 x 35 mm ²	115148	Cu/Zn	25	12,5	8,5	100	M8	325
"T" 1 pieza 70 x 50-70 mm ²	115081	Cu/Zn	25	12,5	12,5	100	M8	320
"T" 1 pieza 70 x 95 mm ²	115149	Cu/Zn	30	12,5	15,5	100	M8	515
"T" 1 pieza 95 x 35 mm ²	115150	Cu/Zn	30	15,5	8,5	100	M8	455
"T" 1 pieza 95 x 50-70 mm ²	115151	Cu/Zn	30	15,5	12,5	100	M8	450
"T" 1 pieza 95 x 95 mm ²	115082	Cu/Zn	30	15,5	15,5	100	M8	440

► Manguito unión "T" (2 piezas)

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	D4 (mm)	A (mm)	B (mm)	M1	Peso (g)
"T" 2 piezas 35 x 35 mm ²	115152	Cu/Zn	25	25	8,5	8,5	75	82	M8	495
"T" 2 piezas 35 x 50-70 mm ²	115153	Cu/Zn	25	25	8,5	12,5	75	82	M8	455
"T" 2 piezas 35 x 95 mm ²	115154	Cu/Zn	25	30	8,5	15,5	75	82	M8	555
"T" 2 piezas 50 x 35 mm ²	115155	Cu/Zn	25	25	10,5	8,5	75	82	M8	485
"T" 2 piezas 50 x 50-70 mm ²	115056	Cu/Zn	25	25	10,5	12,5	75	82	M8	445
"T" 2 piezas 50 x 95 mm ²	115156	Cu/Zn	25	30	10,5	15,5	75	82	M8	545
"T" 2 piezas 70 x 35 mm ²	115157	Cu/Zn	25	25	12,5	8,5	75	82	M8	475
"T" 2 piezas 70 x 50-70 mm ²	115083	Cu/Zn	25	25	12,5	12,5	75	82	M8	435
"T" 2 piezas 70 x 95 mm ²	115158	Cu/Zn	25	30	12,5	15,5	75	82	M8	535
"T" 2 piezas 95 x 35 mm ²	115159	Cu/Zn	30	25	15,5	8,5	80	82	M8	535
"T" 2 piezas 95 x 50-70 mm ²	115160	Cu/Zn	30	25	15,5	12,5	80	82	M8	495
"T" 2 piezas 95 x 95 mm ²	115084	Cu/Zn	30	30	15,5	15,5	80	82	M8	595

► Manguito unión en cruz

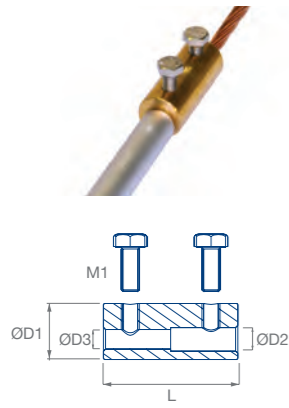
Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
Cruz 35 x 35 mm ²	115161	Cu/Zn	25	8,5	8,5	148	M8	566
Cruz 35 x 50-70 mm ²	115162	Cu/Zn	25	8,5	12,5	148	M8	546
Cruz 35 x 95 mm ²	115163	Cu/Zn	30	8,5	15,5	148	M8	801
Cruz 50 x 35 mm ²	115164	Cu/Zn	25	10,5	8,5	148	M8	526
Cruz 50 x 50-70 mm ²	115053	Cu/Zn	25	10,5	12,5	148	M8	450
Cruz 50 x 95 mm ²	115165	Cu/Zn	30	10,5	15,5	148	M8	761
Cruz 70 x 35 mm ²	115166	Cu/Zn	25	12,5	8,5	148	M8	476
Cruz 70 x 50-70 mm ²	115085	Cu/Zn	25	12,5	12,5	148	M8	456
Cruz 70 x 95 mm ²	115167	Cu/Zn	30	12,5	15,5	148	M8	711
Cruz 95 x 35 mm ²	115168	Cu/Zn	30	15,5	8,5	148	M8	665
Cruz 95 x 50-70 mm ²	115169	Cu/Zn	30	15,5	12,5	148	M8	646
Cruz 95 x 95 mm ²	115086	Cu/Zn	30	15,5	15,5	148	M8	631



CONECTORES

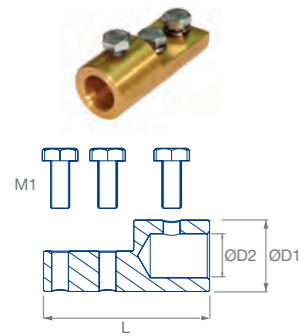
► Manguito unión conductor redondo-electrodo de pica

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	D3 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
Pica Ø14 mm-cable 35 mm ²	115170	Cu/Zn	25	14,5	8,5	60	M8	200
Pica Ø14 mm-cable 50-70 mm ²	115055	Cu/Zn	25	14,5	12,5	60	M8	180
Pica Ø14 mm-cable 95 mm ²	115171	Cu/Zn	30	14,5	15,5	60	M8	220
Pica Ø18 mm-cable 35 mm ²	115172	Cu/Zn	30	18,5	8,5	60	M8	290
Pica Ø18 mm-cable 50-70 mm ²	115095	Cu/Zn	30	18,5	12,5	60	M8	270
Pica Ø18 mm-cable 95 mm ²	115173	Cu/Zn	30	18,5	15,5	60	M8	250



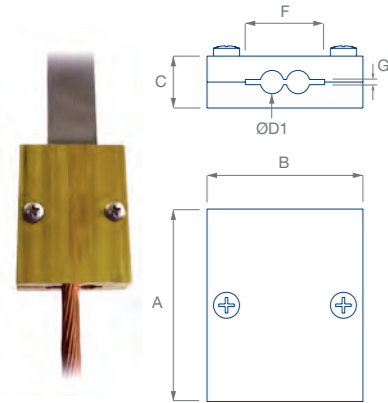
► Manguito unión conductor plano-electrodo de pica

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	M1	Peso (g)
Pica Ø14 mm-pletina 30x2-4 mm	115174	Cu/Zn	30	14,5	70	M8	280
Pica Ø18 mm-pletina 30x2-4 mm	115094	Cu/Zn	30	18,5	70	M8	250



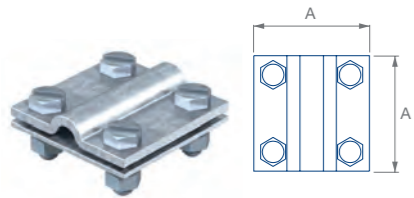
► Conector-seccionador universal

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	G (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Conector-seccionador universal	112115	Cu/Zn	74	60	20	30,5	2	9	650



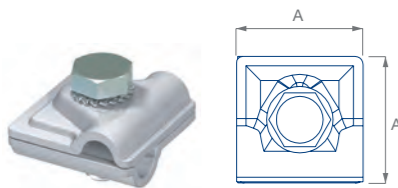
► Conector en cruz

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector en cruz conductor redondo Ø8-10 mm	115098	ac. galv.	60	110



► Conector universal

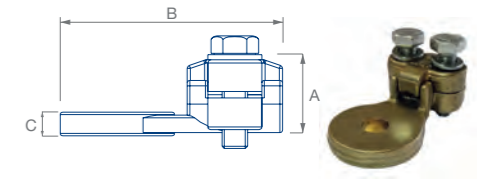
Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	Peso (g)
Conector adaptable conductor redondo Ø8-10 mm	115100	ac. galv.	40	94



CONECTORES

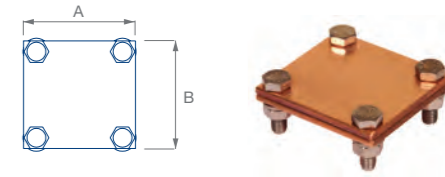
► Terminal plano

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Terminal plano dentado cable 35-120 mm ²	115097	Cu/Zn	42	68	8	186



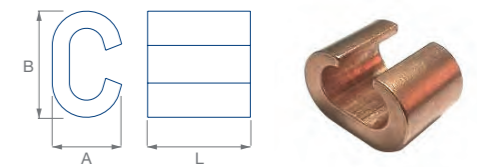
► Conector en cruz para pletina

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Conector en cruz para pletina	115093	Cu	52	50	164



► Conector a presión tipo "C"

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	Peso (g)
Conexión tipo "C"	115104	Cu	30	20,5	31	78



PROTECCIÓN CONDUCTORES DE BAJADA

Protección mecánica del tramo inferior de los conductores de bajada de un sistema de protección externo contra el rayo.

Incluyen material de fijación: abrazaderas y/o tornillos.

Fabricados en acero galvanizado y PVC.



Tubos

Perfiles

IEC 62.305

UNE 21.186

NFC 17-102

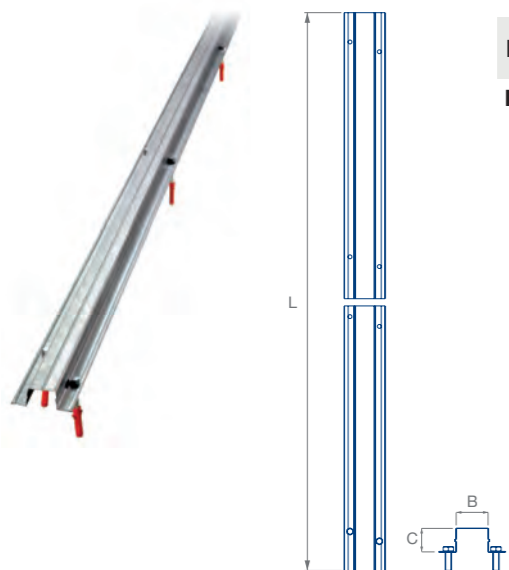
TUBOS DE PROTECCIÓN PARA CONDUCTORES

Tubos de protección para conductor redondo

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Tubo blindado ac.galv.-PVC	119091	Ac.galv.-PVC	3000	40	5000
Tubo polietileno reticulado 3 mm	119110	PE	2500	32	625
Tubo ac. galv.	119109	Ac.galv.	2000	30	1900

Perfil de protección para conductor plano

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Perfil para conductor plano	119095	Ac.galv	3000	40	32	2600



VÍAS DE CHISPAS



IEC 62.561-3

IEC 62.305

UNE 21.186

NFC 17-102

Indicado para la conexión de antenas (TV, comunicación, etc...) a sistemas de protección externa contra el rayo para asegurar su conexión equipotencial y evitar la formación de chispas peligrosas entre las masas metálicas próximas.

Conexión equipotencial entre sistemas de puestas a tierra, funcionando por separado en condiciones normales, y asegurando su unión en caso de sufrir una sobretensión de un sistema.

Su uso está recomendado por las normativas vigentes para garantizar la equipotencialidad de estructuras metálicas en la cubierta de un edificio, o bien para la interconexión entre sistemas de tierra.

VÍAS DE CHISPAS

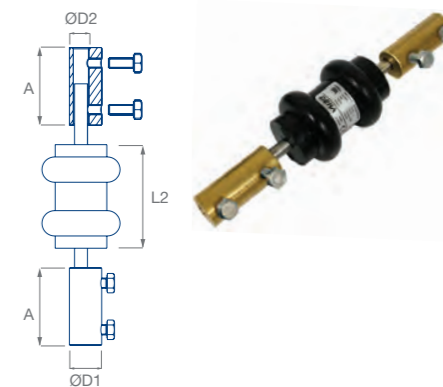
Protector vía de chispas

Modelo	Ref.	L1 (mm)	Peso (g)
Protector vía de chispas VX-1	116061	174	360



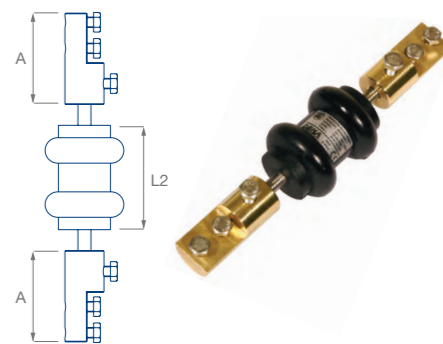
Vía de chispas con manguitos de conexión conductor redondo

Modelo	Ref.	L2 (mm)	A (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Protector vía de chispas VX-1 cable 50 mm ²	116062	80	60	25	10,5	795
Protector vía de chispas VX-1 cable 70 mm ²	116063	80	60	25	12,5	785
Protector vía de chispas VX-1 cable 95 mm ²	116064	80	60	30	15,5	750



Vía de chispas con manguitos de conexión conductor plano

Modelo	Ref.	L2 (mm)	A (mm)	Peso (g)
Protector vía de chispas VX-1 pletina 30x2 mm	116071	80	70	970





PUESTAS A TIERRA

**ASPECTOS
GENERALES** **44**

**ELECTRODOS DE
PUESTA A TIERRA** **46**

**CONEXIÓN
EQUIPOTENCIAL
PUENTES DE
COMPROBACIÓN-
SECCIONAMIENTO** **49**

**ARQUETAS
DE REGISTRO** **51**

**SOLDADURAS
ALUMINOTÉRMICAS** **53**



ASPECTOS GENERALES

► sistema de puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen con el objeto principal de limitar la tensión que con respecto a tierra, pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, y evitar diferencias de potencial peligrosas permitiendo el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

El sistema de puesta a tierra de una instalación de pararrayos es una de las partes más importantes de la instalación, por ser esta la encargada de disipar las corrientes del rayo y toda su energía.

Las recomendaciones marcadas por normativas como **IEC 62305-3**, **NF C 17-102:2011** o **UNE 21186:2011**, indican que las puestas a tierra han de tener un valor óhmico bajo (inferior a 10Ω cuando se realiza la medición a baja frecuencia aislada de cualquier elemento conductor).



Fig. 13 - Sección transversal de una puesta a tierra.

► disposiciones de puesta a tierra

Dependiendo del sistema de protección tenemos indicaciones marcadas por la norma **IEC 62305-3:2011** para puntas Franklin o jaula de Faraday, o bien por las normas **UNE 21186:2011** y **NF C 17-102:2011** para pararrayos PDC.

• Puesta a tierra para Pararrayos PDC:

Las dimensiones de la puesta a tierra dependerán de la resistividad $\rho = (\Omega \cdot m)$ del terreno.

Debe realizarse una puesta a tierra por cada conductor de bajada y existen 2 tipos:

PUESTA A TIERRA TIPO A: puede ser del tipo **A1** o **A2**.

TIPO A1: Está formada por una configuración de Pata de ganso (ver Fig. 15).

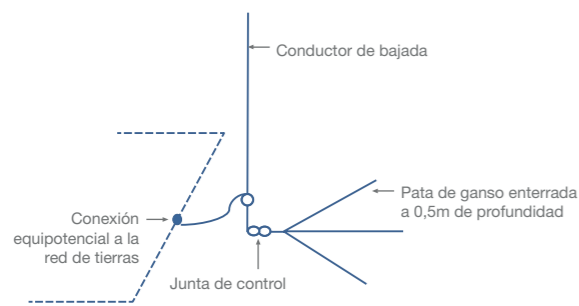


Fig. 15 - Ejemplo de puesta a tierra del tipo A1: 3 conductores horizontales, a 50cm de profundidad y de una longitud de 7 a 8m.

TIPO A2: Está formada por la unión de muchas piquetas verticales en línea o triángulo y separadas una distancia al menos igual a su longitud (ver Fig. 16).

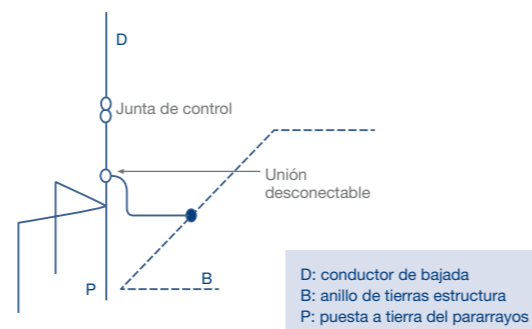


Fig. 16 - Ejemplo de puesta a tierra del tipo A2. Las piquetas estarán unidas por un conductor de las mismas características y sección que el conductor de bajada.

PUESTA A TIERRA TIPO B: electrodo en anillo, esta disposición es un anillo conductor en contacto con el suelo en un 80% de su longitud, puede ser exterior a la estructura o electrodo de cimentación. Cada conductor de bajada, además de estar conectado al anillo, debe conectarse adicionalmente a un electrodo horizontal de un mínimo de 4m o bien a un electrodo vertical de una longitud mínima de 2m (ver Fig. 17).

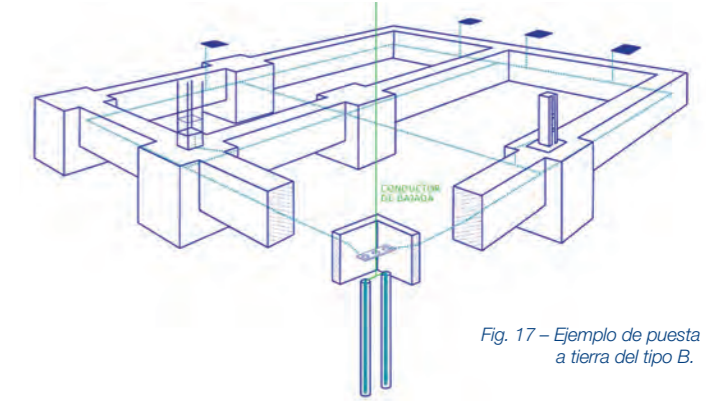


Fig. 17 - Ejemplo de puesta a tierra del tipo B.

• Puesta a tierra para sistema de punta Franklin o jaula de Faraday:

Según su disposición, existen 2 sistemas de puesta a tierra:

TIPO A: formada por electrodos horizontales o verticales instalados en el exterior y conectados a cada conductor de bajada. En la disposición tipo A, el número de electrodos no debe ser inferior a 2, y deben distribuirse de manera uniforme.

La longitud mínima de cada electrodo de tierra deberá ser:

- L_1 para los electrodos horizontales.
- $0,5 L_1$ para los electrodos verticales o inclinados.

Siendo L_1 la longitud mínima de los electrodos horizontales indicados en la Fig. 18.

En el caso en que no podamos conseguir estos requisitos, utilizaremos la configuración del tipo B.

TIPO B: está formada por un anillo conductor exterior a la estructura a proteger, en contacto con el terreno al menos en el 80% de su longitud, instalado a 0,5m de profundidad y a 1 m de separación de la estructura.

Se recomienda que el número electrodos no sea inferior al número de conductores de bajada con un mínimo de dos. A dicho anillo deberían conectarse electrodos adicionales en los puntos en donde se conectan las bajantes.

Esta disposición tipo B está recomendada para terrenos de roca, y es preferible su uso en estructuras con sistemas electrónicos o bien de alto riesgo de incendios.

TENSIONES DE PASO:

Para minimizar el riesgo de tensiones de paso, y para la protección de seres vivos, se debe:

- Realizar la equipotencialización mediante el empleo de una malla de puesta a tierra.
- Restricciones físicas de acceso hasta 3 m del conductor de bajada o carteles de aviso.
- Una capa de material aislante, por ejemplo de 5cm de asfalto o bien de 15 cm de grava.

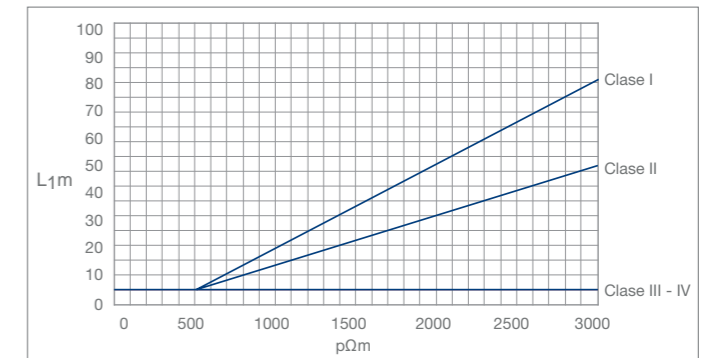


Fig. 18. - Longitud mínima L_1 de cada electrodo de tierra según la clase de SPCR
NOTA: Las clases III y IV son independientes de la resistividad del terreno.

ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

Material para la construcción de sistemas de puesta a tierra. Electrodo de puesta a tierra de pica y placa, ánodos de sacrificio, electrodos de grafito, mejoradores de la resistividad del terreno y accesorios.

Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de soluciones constructivas.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.



Picas

Placas

Quibacsol

IEC 62.305

IEC 62.561-2

UNE 21.186

NFC 17-102

ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

► Electrodo de toma de tierra con lengüeta de unión

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Pica ac. galv. l: 1500 mm Ø18 mm	252020	Ac.galv.	1500	112	50	18	3270
Pica ac. inox. l:1500 mm Ø18 mm	252030	Ac.inox.	1500	112	50	18	3220
Pica ac. galv. l:2000 mm Ø18 mm	252053	Ac.galv.	2000	112	50	18	4270
Pica ac. inox. l:2000 mm Ø18 mm	252054	Ac.inox.	2000	112	50	18	4220

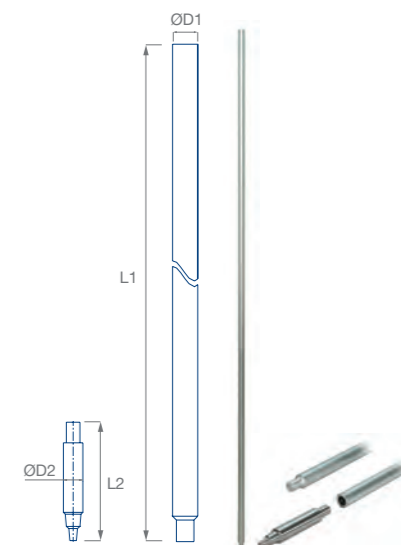
► Pica para toma a tierra de acero cobreado

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Pica Ac. Cu l:2500 mm Ø18 mm	252027	Ac.cu	2500	18	4500
Pica Ac. Cu l:2000 mm Ø18 mm	252032	Ac.cu	2000	18	4000
Pica Ac. Cu l:1500 mm Ø18 mm	252033	Ac.cu	1500	18	2400
Pica Ac. Cu l:2000 mm Ø14 mm	252029	Ac.cu	2000	14	2550
Pica Ac. Cu l:1500 mm Ø14 mm	252024	Ac.cu	1500	14	1860

ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

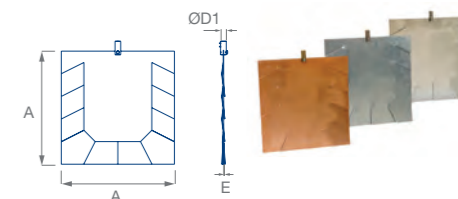
► Pica empalmable para toma a tierra

Modelo	Ref.	Mat.	L1 (mm)	D1 (mm)	L2 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Pica emplamable ac. cin. l:1500 mm Ø18 mm	252025	Ac.cin.	1500	18	-	-	3190
Punta perforadora	252026	Ac.	-	-	110	18	160



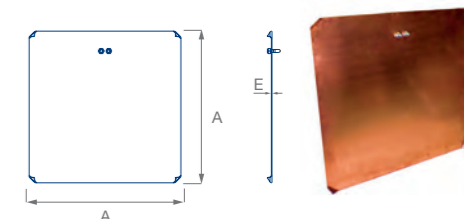
► Placa de toma a tierra con manguito de conexión

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	E (mm)	D1 (mm)	Peso (kg)
Placa Cu con manguito Cu/Zn	251011	Cu	500	2	12,5	4,7
Placa Ac. galv. con manguito inox.	251015	Ac.galv.	500	2	12,5	6,2
Placa Ac. inox. con manguito inox.	251012	Ac.inox.	500	2	12,5	4,3



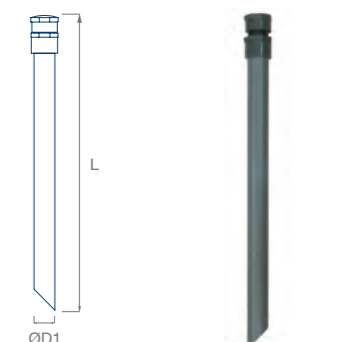
► Placa de cobre toma a tierra con conexión "U"

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	E (mm)	Peso (kg)
Placa Cu 500 conexión "U"	251021	Cu	500	2	4,7
Placa Cu 600 conexión "U"	251024	Cu	600	3	9,8



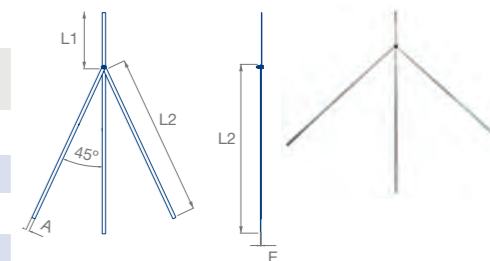
► Tubo de humidificación

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
Tubo de humidificación	119094	PVC	700	50	570



► Kit para toma a tierra - 'Pata de ganso'

Modelo	Ref.	Mat.	L1 (mm)	L2 (mm)	A (mm)	E (mm)	Peso (kg)
Kit pata de ganso ac. galv. l:1500 mm	252034	Ac.galv.	500	1500	30	3	4,5
Kit pata de ganso ac. galv. l:3000 mm	252035	Ac.galv.	500	3000	30	3	8,3
Kit pata de ganso Cu Sn l:1500 mm	252051	Cu Sn	500	1500	30	2	4,3
Kit pata de ganso Cu Sn l:3000 mm	252052	Cu Sn	500	3000	30	2	8,1

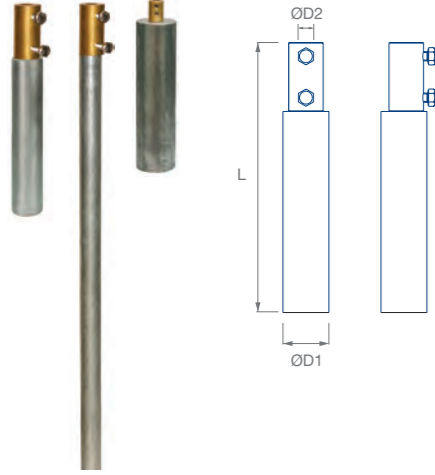


ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

▶ Ánodos de sacrificio

Elementos para la protección catódica de electrodos de tierra o masas metálicas.

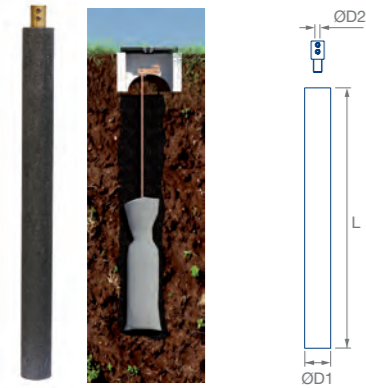
Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (g)
Modelo HC de 200 mm de longitud	251017	Zinc	40	12,5	260	2420
Modelo MC de 600 mm de longitud	251018	Zinc	25	12,5	660	2790
Modelo LC de 260 mm de longitud	251019	Magnesio	66	12,5	330	920



▶ Electrodo de grafito

Electrodos de grafito indicados para terrenos altamente corrosivos.

Modelo	Ref.	Mat.	D1 (mm)	D2 (mm)	L (mm)	Peso (kg)
Electrodo de grafito	252039	Grafito	50	12,5	500	8



COMPUESTO MINERAL QUIBACSOL

▶ Compuesto mineral QUIBACSOL

Modelo	Ref.	L (mm)	D1 (mm)	Peso (kg)
QUIBACSOL 10 kg	254041	255	267	10,4
QUIBACSOL 5 kg	254042	180	220	5,2



CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL / PUNTES DE COMPROBACIÓN-SECCIONAMIENTO

Seccionadores

Sistemas de registro

IEC 62.305

IEC 62.561-1

UNE 21.186

NFC 17-102

Barras de conexión de puesta a tierra y compensación del potencial, sistemas de control y registro.

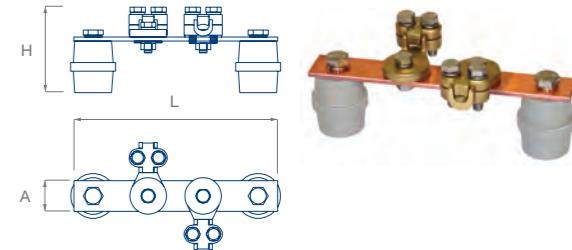
Fabricados en cobre, aleación Cu/Zn (latón), bronce con tornillería en acero inoxidable.

Consultar para fabricación a medida y otras soluciones constructivas.

BARRA EQUIPOTENCIAL

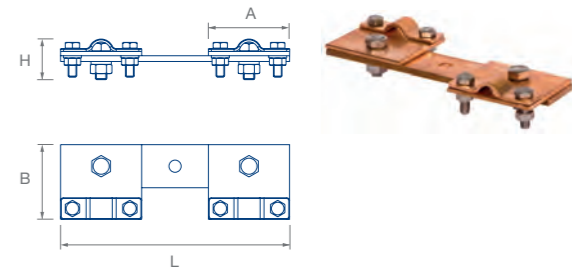
▶ Barra equipotencial para cable con aisladores

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	H (mm)	Peso (g)
Barra equipotencial 2 bornes	250001	Cu	200	30	84	940
Barra equipotencial 3 bornes	250007	Cu	254	30	84	1215
Barra equipotencial 4 bornes	250008	Cu	308	30	84	1490
Barra equipotencial 5 bornes	250009	Cu	362	30	84	1750



▶ Barra equipotencial para arqueta (conductor redondo-plano)

Modelo	Ref.	Mat.	L (mm)	A (mm)	B (mm)	H (mm)	Peso (g)
Barra equipotencial arqueta 2 bornes	250026	Cu	159,5	56,5	50	28,2	405
Barra equipotencial arqueta 3 bornes	250027	Cu	159,5	56,5	50	28,2	525
Barra equipotencial arqueta 4 bornes	250028	Cu	211	56,5	50	28,2	696
Barra equipotencial arqueta 5 bornes	250029	Cu	262,5	56,5	50	28,2	870



SECCIONADOR EN CAJA

► Puente de seccionamiento y comprobación en caja

Modelo	Ref.	Mat.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
Puente de comprobación en caja cable 50 mm ²	250006	PVC	165	115	71	610

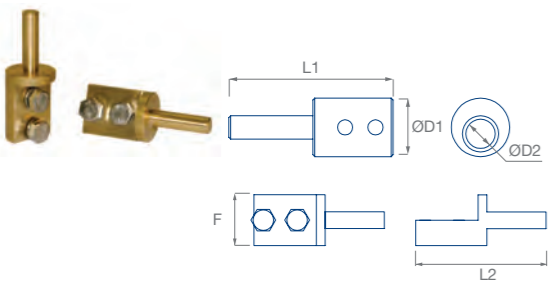
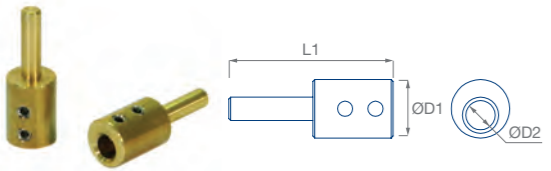
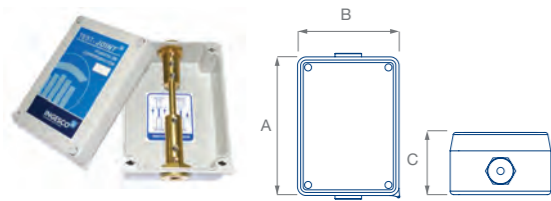
ADAPTADORES PARA SECCIONADOR EN CAJA

► Adaptadores para conductor redondo

Modelo	Ref.	Mat.	L1 (mm)	D1 (mm)	D2 (mm)	Peso (g)
Kit adaptador cable 70 mm ²	250010	Cu/Zn	70	25	12,5	260
Kit adaptador cable 95 mm ²	250011	Cu/Zn	70	30	15,5	226

► Adaptadores para conductor plano

Modelo	Ref.	Mat.	L2 (mm)	F (mm)	Peso (g)
Kit adaptador conductor plano 30x2 mm	250012	Cu/Zn	77	30	392



ARQUETAS DE REGISTRO

Arquetas

IEC 62.305

UNE-EN 124

UNE 21.186

NFC 17-102

Sistemas de registro, arquetas de polipropileno y hormigón. Tapas de arqueta de polipropileno, PVC, aluminio y fundición.

Placas de señalización de bajante de pararrayos y puestas a tierra en PVC o aluminio.

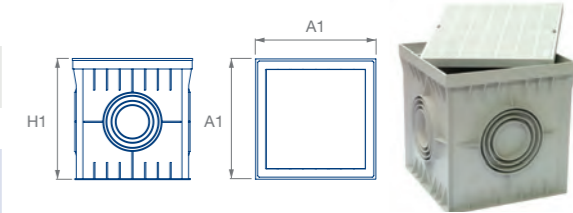
Fabricados en diferentes materiales y dimensiones para todo tipo de soluciones constructivas.

Consultar otras soluciones constructivas.

ARQUETAS Y TAPAS DE REGISTRO

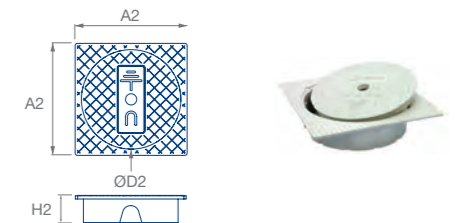
► Arqueta polipropileno cuadrada

Modelo	Ref.	Mat.	A1 (mm)	H1 (mm)	Peso (g)
Arqueta cuadrada PP con tapa	253058	PP	300	300	3000
Arqueta cuadrada PP con tapa de PVC	253057	PP/PVC	300	300	2600



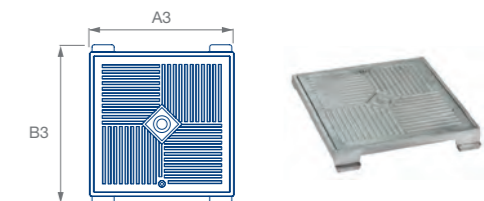
► Arqueta polipropileno circular

Modelo	Ref.	Mat.	A2 (mm)	D2 (mm)	H2 (mm)	Peso (g)
Arqueta circular de PP	253032	PP	250	222	63	775



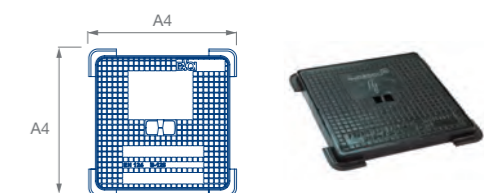
► Tapa y marco de aluminio

Modelo	Ref.	Mat.	A3 (mm)	B3 (mm)	Peso (g)
Tapa y marco de aluminio	253037	Al	305	330	2220



► Tapa y marco de fundición

Modelo	Ref.	Mat.	A4 (mm)	Peso (g)
Tapa y marco de fundición	253033	Fe	337	4950



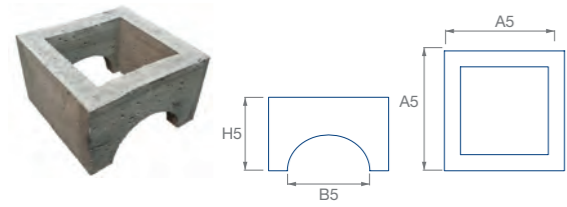
ARQUETAS Y TAPAS DE REGISTRO

Arquetas de hormigón

Modelo	Ref.	Mat.	A5 (mm)	B5 (mm)	H5 (mm)	Peso (kg)
Arqueta de hormigón cuadrada	253059	Hormigón	335	230	205	22

Señalización bajante pararrayos

Modelo	Ref.	Mat.	Dimensiones	Peso (g)
Señalización toma de tierra PVC	256001	PVC	DINA4	864
Señalización toma de tierra Aluminio	256002	Aluminio	DINA4	888
Señalización pararrayos PVC	256003	PVC	DINA4	864



ATENCIÓN
PUESTA A TIERRA

PARARRAYOS
LIGHTNING ROD
PARATONNERRE
РАДИА-РАДИС
МОЛНИЕПРИЕМНИКИ



SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

Moldes

Cargas

Dispositivos de ignición

Accesorios

La soldadura aluminotérmica es un procedimiento en el que, gracias a la reacción provocada por la reducción del óxido de cobre por el aluminio, se obtiene una unión duradera de dos elementos metálicos (cobre-cobre o cobre-acero).

La reacción tiene lugar en un molde de grafito en el que previamente se han introducido los elementos a soldar y la carga necesaria. Dando lugar a una unión duradera, compacta y homogénea entre los elementos.

La conductividad de la conexión mediante soldadura, es igual o superior a los dos conductores unidos.

La conexión es resistente a sobrecargas o intensidades.

MOLDES DE GRAFITO

Los moldes se mecanizan a partir de un bloque de material refractario (grafito). Su duración media, en condiciones normales de utilización es de 70 a 100 soldaduras. Una tapa protege de las proyecciones en el momento de la ignición.

Existe un molde para cada tipo de soldadura y elemento a unir. Consultar las referencias de los moldes, en el listado de tipos de conexiones.

Debido a la multitud de conexiones que pueden realizarse, y a los diferentes materiales, conductores y estructuras que se pueden dar en una instalación, el presente catálogo solo refleja las conexiones más habituales (cobre-cobre y cobre-acero). Cualquier otro tipo de conexión consultar.

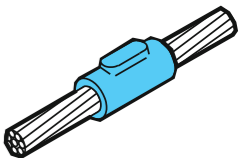


TIPOS DE CONEXIONES MEDIANTE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS

Soldadura cable-cable (CC)

Lineal cable-cable (LCC)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal cable-cable 35-35	35	35	LCC35/35	500005	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 50-35	50	35	LCC50/35	500006	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 50-50	50	50	LCC50/50	500007	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 70-35	70	35	LCC70/35	500008	C4	500001
Conexión lineal cable-cable 70-50	70	50	LCC70/50	500009	C5	500002
Conexión lineal cable-cable 70-70	70	70	LCC70/70	500010	C5	500002



Soldadura cable-cable (CC)

► "T" horizontal cable-cable (TH-CC)

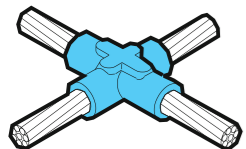
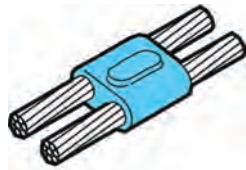
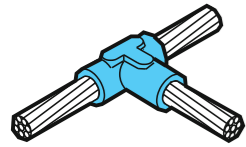
Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conex. "T" horizontal cable-cable 35-35	35	35	TH-CC35/35	500011	C4	500001
Conex. "T" horizontal cable-cable 35-50	35	50	TH-CC35/50	500012	C5	500002
Conex. "T" horizontal cable-cable 35-70	35	70	TH-CC35/70	500013	C5	500002
Conex. "T" horizontal cable-cable 50-35	50	35	TH-CC50/35	500014	C5	500002
Conex. "T" horizontal cable-cable 50-50	50	50	TH-CC50/50	500015	C6	500003
Conex. "T" horizontal cable-cable 50-70	50	70	TH-CC50/70	500016	C6	500003
Conex. "T" horizontal cable-cable 70-35	70	35	TH-CC70/35	500017	C5	500002
Conex. "T" horizontal cable-cable 70-50	70	50	TH-CC70/50	500018	C6	500003
Conex. "T" horizontal cable-cable 70-70	70	70	TH-CC70/70	500019	C6	500003

► Paralelo cable-cable (LP-CC)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión paralelo cable-cable 35-35	35	35	LP-CC35/35	500020	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 35-50	35	50	LP-CC35/50	500021	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 35-70	35	70	LP-CC35/70	500022	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 50-35	50	35	LP-CC50/35	500023	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 50-50	50	50	LP-CC50/50	500024	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 50-70	50	70	LP-CC50/70	500025	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 70-35	70	35	LP-CC70/35	500026	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 70-50	70	50	LP-CC70/50	500027	C6	500003
Conexión paralelo cable-cable 70-70	70	70	LP-CC70/70	500028	C7	500004

► Cruz cable-cable (X-CC)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en cruz cable-cable 35-35	35	35	X-CC35/35	500029	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 35-50	35	50	X-CC35/50	500030	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 35-70	35	70	X-CC35/70	500031	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 50-35	50	35	X-CC50/35	500032	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 50-50	50	50	X-CC50/50	500033	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 50-70	50	70	X-CC50/70	500034	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 70-35	70	35	X-CC70/35	500035	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 70-50	70	50	X-CC70/50	500036	C6	500003
Conexión en cruz cable-cable 70-70	70	70	X-CC70/70	500037	C7	500004



Soldadura pica-cable (PC)

► "T" pica-cable (TPC)

Modelo	Øpica (mm)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión "T" pica-cable 14-35	14	35	TPC14/35	500038	C6	500003
Conexión "T" pica-cable 14-50	14	50	TPC14/50	500039	C6	500003
Conexión "T" pica-cable 14-70	14	70	TPC14/70	500040	C7	500004
Conexión "T" pica-cable 18-35	18	35	TPC18/35	500041	C6	500003
Conexión "T" pica-cable 18-50	18	50	TPC18/50	500042	C7	500004
Conexión "T" pica-cable 18-70	18	70	TPC18/70	500043	C7	500004

► Lineal pica-cable (LPC)

Modelo	Øpica (mm)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal pica-cable 14-35	14	35	LPC14/35	500044	C5	500002
Conexión lineal pica-cable 14-50	14	50	LPC14/50	500045	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 14-70	14	70	LPC14/70	500046	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 18-35	18	35	LPC18/35	500047	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 18-50	18	50	LPC18/50	500048	C6	500003
Conexión lineal pica-cable 18-70	18	70	LPC18/70	500049	C6	500003

Soldadura varilla-cable (RC)

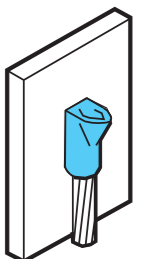
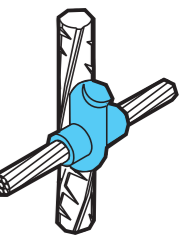
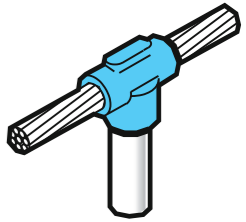
► Cruz varilla-cable (X-RC)

Modelo	Øvarilla (mm)	Cable derivado (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en cruz varilla-cable 10/35	10	35	X-RC10/35	500050	C6	500003
Conexión en cruz varilla-cable 10/50	10	50	X-RC10/50	500051	C7	500004
Conexión en cruz varilla-cable 10/70	10	70	X-RC10/70	500052	C7	500004
Conexión en cruz varilla-cable 16/35	16	35	X-RC 16/35	500053	C6	500003
Conexión en cruz varilla-cable 16/50	16	50	X-RC 16/50	500054	C7	500004
Conexión en cruz varilla-cable 16/70	16	70	X-RC 16/70	500055	C7	500004

Soldadura cable-chapa (CCH)

► Vertical cable-chapa (V-CCH)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión vertical chapa-cable 35	35	V-CCH35	500056	C5	500002
Conexión vertical chapa-cable 50	50	V-CCH50	500057	C6	500003
Conexión vertical chapa-cable 70	70	V-CCH70	500058	C6	500003



Soldadura cable-pletina (CPL)

Lineal cable-pletina (L-CPL)

Modelo	Cable ppal. (mm ²)	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal cable-pletina 35/25x3	35	25x3	L-CPL35/25X3	500059	C4	500001
Conexión lineal cable-pletina 50/25x3	50	25x3	L-CPL50/25X3	500060	C5	500002
Conexión lineal cable-pletina 70/25x3	70	25x3	L-CPL70/25X3	500061	C6	500003

Soldadura pletina-pletina (PL)

Lineal pletina-pletina (L-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión lineal pletina-pletina 25x3	25x3	L-PL25x3	500062	C5	500002

"T" horizontal pletina-pletina (TH-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión "T" horizontal pletina-pletina 25x3	25x3	TH-PL25x3	500063	C5	500002

Cruz pletina-pletina (X-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en cruz pletina-pletina 25x3	25x3	X-PL25x3	500064	C5	500002

Paralelo pletina-pletina (P-PL)

Modelo	Dimensiones pletina (mm)	Tipo de molde	Ref. molde	Tipo de carga	Ref. carga
Conexión en paralelo pletina-pletina 25x3	25x3	P-PL25x3	500065	C6	500003

CARGAS

Cartuchos carga

Pulverizador para soldadura para realizar la conexión. Se sirve en un envase de plástico que contiene en un lado (tapón de color) la carga aluminotérmica y en el lado opuesto (tapón negro), el polvo de ignición. También se suministra un disco metálico que se utiliza para obturar la tobera antes de depositar la carga.

Modelo	Referencia	Color tapón	Nº U./envase
C4 carga de 45	500001	blanco	20
C5 carga de 65	500002	amarillo	10
C6 carga de 90	500003	naranja	10
C7 carga de 115	500004	rojo	10

ACCESORIOS

Tenazas soporte

Diseñadas para manejar los moldes con total seguridad, permitiendo su apertura y cierre cuando el molde está caliente. Su tamaño puede variar en función de las dimensiones del molde.

Modelo	Referencia
Tenaza T-80	500066

Cepillo metálico y brocha

Utilizar el cepillo para la limpieza correcta de los cables, o elementos a soldar. Utilizar la brocha para la limpieza del interior del molde después de cada soldadura.

Modelo	Referencia
Cepillo metálico	500067
Brocha	500068

Rascador de moldes

Su forma está especialmente diseñada para la limpieza de la tolva de carga del molde.

Modelo	Referencia
Raspador R-4 (para C4 y C5)	500069
Raspador R-9 (para C6 y C7)	500070

Pistola de ignición

Se utiliza para el encendido del polvo de ignición. Admite piedras normales de encendedor como repuesto.

Modelo	Referencia
Pistola de ignición	500071

Sistema de encendido a distancia

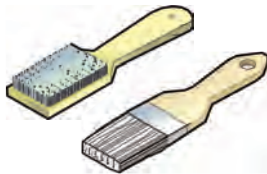
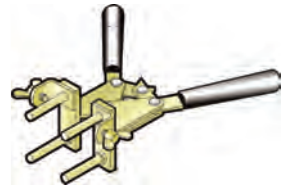
Sistema que utiliza para el encendido del polvo de ignición a distancia.

Para este sistema de encendido es preciso que los moldes se fabriquen con una tapa especial, si se trata de un molde convencional debe colocarse una tapa auxiliar para sujetar el sistema.

El dispositivo funciona con pilas comerciales, y dispone de un led luminoso que nos indica si las baterías se han agotado o si debe cambiarse el fusible.

Procedimiento más seguro y limpio.

Modelo	Referencia
Dispositivo de encendido a distancia	500072
Consumible largo para encendido	500073
Tapa auxiliar de sujeción rápida	500074





SISTEMAS DE CONTROL

**CONTADORES
DE RAYOS** **60**

CDR UNIVERSAL **62**

CDR-11 **63**

CDR-HS **63**



SISTEMAS DE CONTROL: CONTADORES DE RAYOS

► generalidades




Los contadores de rayos, son sistemas de control diseñados para detectar la corriente eléctrica que se deriva a tierra a través del conductor de bajada cuando una descarga de rayo impacta sobre el sistema.

La instalación de contadores de rayos en los bajantes de los Sistemas de Protección Externa Contra el Rayo (SPECR), está indicado por las normativas vigentes para realizar el control y verificación inmediata del estado de la instalación de protección, después de cualquier impacto de rayo registrado sobre la estructura.

► normativas

- **UNE 21186:2011:** Protección contra el rayo. Pararrayos con dispositivo de cebado.
- **NF C 17-102:2011:** Protection contre la foudre. Systèmes de protection contre la foudre à dispositif d'amorçage.
- **NP 4426:2013:** Proteção contra descargas atmosféricas - Sistemas com dispositivo de ionização não radioativo.
- **IEC 62.561/6:2011:** Componentes de protección contra el rayo (CPCR) Parte 6: Requisitos para los contadores de rayos.
- **IEC 62.561/1:2012:** Componentes de protección contra el rayo (CPCR) Parte 1: Requisitos para los componentes de conexión.

► gama contadores INGESCO

			
	CDR-11	CDR UNIVERSAL	CDR-HS
Forma de onda	8-20µs 10-350µs	8-20µs 10-350µs	8-20µs 10-350µs
Intensidad mínima de registro	1 kA	1 kA	0,1 kA
Intensidad máxima	100 kA	100 kA	100 kA
Tiempo de subida	de 8 a 10µs	de 8 a 10µs	de 8 a 10µs
Montaje	Serie	Paralelo, sin contacto eléctrico	Serie
Accesorios	Adaptador pletina	-	Adaptador pletina
Aplicación	SPECR	SPECR (conductor redondo o plano)	SPECR, mallas reticulares, estructuras metálicas
Reinicial a cero	NO	SI	NO

• S.P.E.C.R mediante pararrayos PDC y puntas convencionales.

Colocar un contador de rayos **CDR UNIVERSAL** o **CDR-11** en una de las bajantes de conexión a tierra.

No precisan de ningún sistema de alimentación externo ni baterías. Su contador electromecánico de 3 dígitos marcará cada vez que circule una descarga de rayo por el conductor de bajada (Intensidad mínima de contaje 1kA).

Pueden colocarse en conductores redondos o planos, contando el **CDR UNIVERSAL** con la ventaja de que no es necesario seccionar la bajante ya que se coloca en paralelo y no precisa de contacto óhmico para registrar las descargas.



• S.P.E.C.R con sistemas de malla o bajantes de pararrayos en contacto con estructuras metálicas.

Este tipo de sistemas constructivos se caracterizan por derivas de corriente que dificultan la detección de rayos de baja y media intensidad. El **CDR-HS** es un contador de alta sensibilidad que detecta impactos a partir de 100 A, muy por debajo del rango mínimo que marca la normativa (1kA), esto lo convierte en el sistema de control adecuado para este tipo de sistemas de protección, ya que nos permite realizar un seguimiento y verificación del buen funcionamiento de los sistemas.



CONTADORES DE RAYOS



Equipos de control y registro de descargas de rayos en sistemas de protección externa contra rayos (puntas activas especiales o sistemas pasivos), así como en estructuras (torres de gran altura, aerogeneradores, etc...).

CDR UNIVERSAL

CDR-11

CDR-HS

IEC 62.561/6:2011

UNE 21.186

NFC 17-102:2011

CDR UNIVERSAL

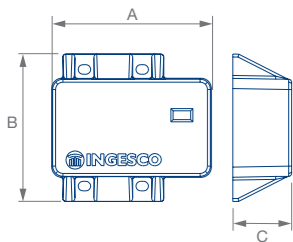
Contador de descargas de rayos para instalaciones de protección externa contra rayos (pararrayos PDC, Franklin, mallas captadoras...).

Válido para conductores redondos (50-70 mm² de sección o Ø8-10 mm) o conductor plano (30x2-4 mm).

Detección sin contacto óhmico. Modelo reseteable.

► CDR Universal

Modelo	Ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	Peso (g)
CDR UNIVERSAL	432028	109	101	42	490
Parámetros					
Rango T ^a de trabajo:	de -20° a 65°C				
Rango de intensidad:	de 1kA (8/20µs) a 100kA (10/350µs)				
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos				
Grado de protección:	IP65				
Reseteable:	SI				



CDR-11

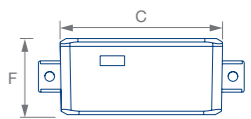
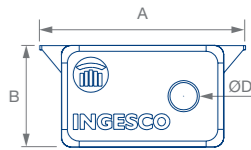
Contador de descargas de rayos para instalaciones de protección externa contra rayos.

Válido para conductores redondos (50-70 mm² de sección o Ø8-10 mm).

Disponible kit adaptador para bajantes realizadas con conductor plano (pletina, trenza plana...).

► CDR-11

Modelo	Ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
CDR-11	430019	105	52	83	40	14	290
Parámetros							
Rango T ^a de trabajo:	de -20° a 65°C						
Rango de intensidad:	de 1kA (8/20µs) a 100kA (10/350µs)						
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos						
Grado de protección:	IP65						
Reseteable:	NO						



CDR-HS

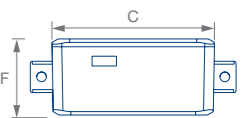
Contador de descargas de rayos de alta sensibilidad para instalaciones de protección externa contra rayos con múltiples bajantes (sistemas pasivos mallas captadoras...) y/o bajantes de protección en contacto con estructuras metálicas.

Válido para conductores redondos (50-70 mm² de sección o Ø8-10 mm).

Disponible kit adaptador para bajantes realizadas con conductor plano (pletina, trenza plana...).

► CDR-HS

Modelo	Ref.	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)	D1 (mm)	Peso (g)
CDR-HS	432027	105	52	83	40	14	300
Parámetros							
Rango T ^a de trabajo:	de -20° a 65°C						
Rango de intensidad:	de 100A (8/20µs) a 100kA (10/350µs)						
Rango del contador:	de 0 a 999 impulsos						
Grado de protección:	IP65						
Reseteable:	NO						





SOBRETENSIONES

**PROTECCIÓN
INTERNA -
SOBRETENSIONES
TRANSITORIAS** **66**

**PROTECTORES
CONTRA
SOBRETENSIONES
LÍNEAS DE ENERGÍA** **70**



PROTECCIÓN INTERNA - SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

► generalidades

Las sobretensiones son elevaciones del voltaje que pueden aparecer en las líneas de distribución eléctrica, datos, comunicaciones o telefonía produciéndose un envejecimiento prematuro de los componentes y/o daños en los equipos conectados a la red.

Las sobretensiones transitorias se producen por descargas atmosféricas directas (Fig. 19), indirectas (Fig. 20), desconexión de cargas inductivas (bobinas, motores, etc...), conmutaciones de redes y/o defectos en las mismas (Fig. 21).

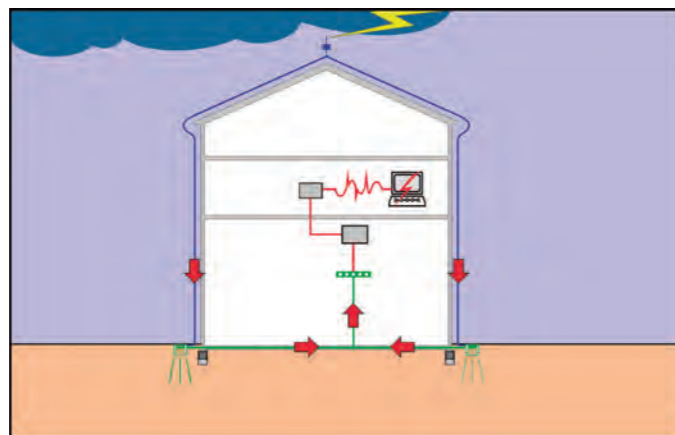


Fig. 19 – Descarga directa.

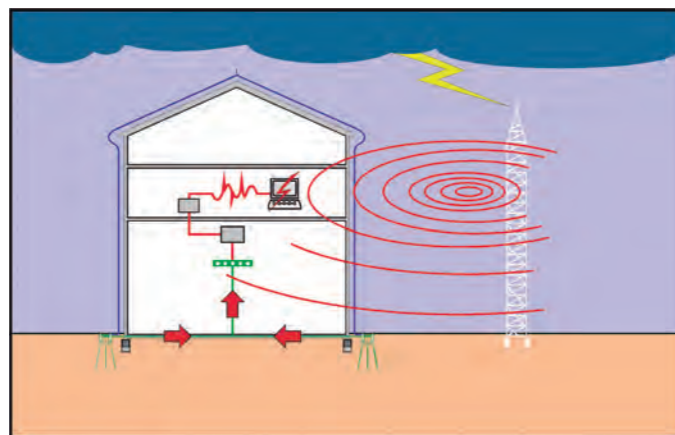


Fig. 20 – Descarga indirecta cercana.

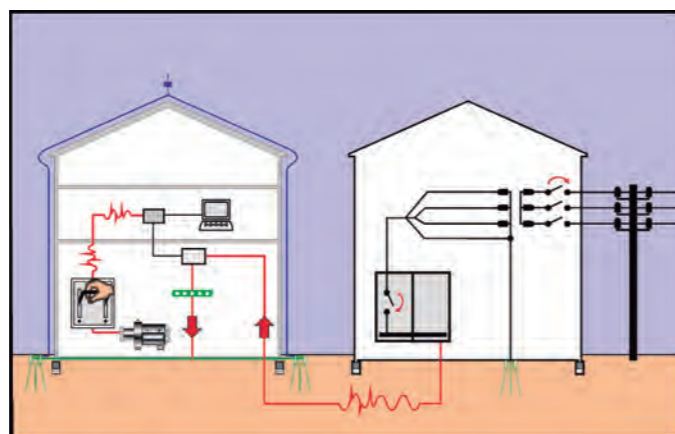


Fig. 21 – Conmutación de redes.

Las sobretensiones son grandes picos de tensión con una fuerte pendiente y de poca duración, aun así, sus efectos sobre los equipos electrónicos sensibles son devastadores.

El nivel de la sobretensión que puede aparecer en la red es función del nivel isoceraúnico de la zona (rayos / año • Km²), del tipo de acometida, aérea o subterránea, y de la proximidad del transformador MT/BT.

Para una correcta protección de los equipos contra las sobretensiones, se debe realizar un sistema de puesta a tierra de bajo valor óhmico y conectarlo equipotencialmente con el sistema de protección externa. Por otra parte, se deben instalar protecciones contra sobretensiones en las líneas de suministro (energía, telefonía, datos, etc.).

La instalación de protección externa contra el rayo (según norma IEC 62.305-3) y de protectores contra sobretensiones (según norma IEC 62.305-4) reduce considerablemente el riesgo de sufrir daños producidos por el rayo en las estructuras, equipos y personas (cálculo de riesgos según norma IEC 62.305-2).

► zonas de protección (LPZ)

• Zonas externas:

LPZ 0_A: zona expuesta a impacto directo de rayo (corriente y campo magnético total).

LPZ 0_B: zona expuesta a impacto indirecto (corriente parcial y campo magnético total).

• Zonas internas:

LPZ 1: zona expuesta a las sobretensiones (corriente inducida y campo magnético atenuado).

LPZ 2...n: zona expuesta a las sobretensiones (corriente inducida).

SPD: Protectores contra sobretensiones.

• Fuentes de daño:

S1: Descarga directa sobre la estructura

S2: Descarga indirecta cercana a la estructura

S3: Descarga directa sobre líneas de servicio conectadas a la estructura

S4: Descarga indirecta cercana a las líneas de servicio conectadas a la estructura.

r: radio esfera rodante

1: Estructura

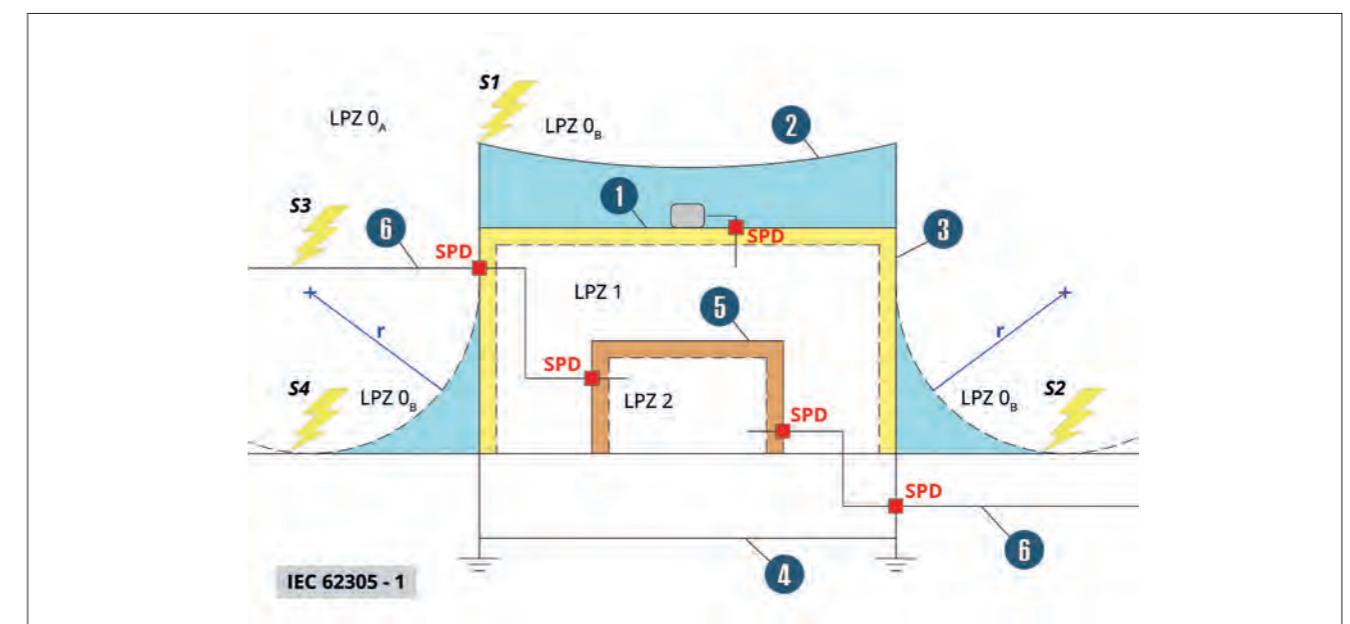
2: Pararrayos

3: Conductores de bajada

4: Toma de tierra

5: Servicios entrantes

6: Servicios conectados a la estructura



PROTECCIÓN INTERNA - SOBRETENSIONES TRANSITORIAS

► categorías de las sobretensiones

Las categorías nos indican cual es el valor de tensión soportada a onda de choque por el equipo y determinan el valor límite máximo de tensión (U_p) residual que deberán tener los protectores contra sobretensiones en cada zona.

El objetivo de instalar protectores contra sobretensiones transitorias es, evitar los efectos devastadores de los picos de tensión sobre equipos eléctricos y/o electrónicos, recortando dichos picos a valores admisibles según RBT ITC-23, dependiendo de la categoría que tenga el equipo que queremos proteger (Fig. 22).

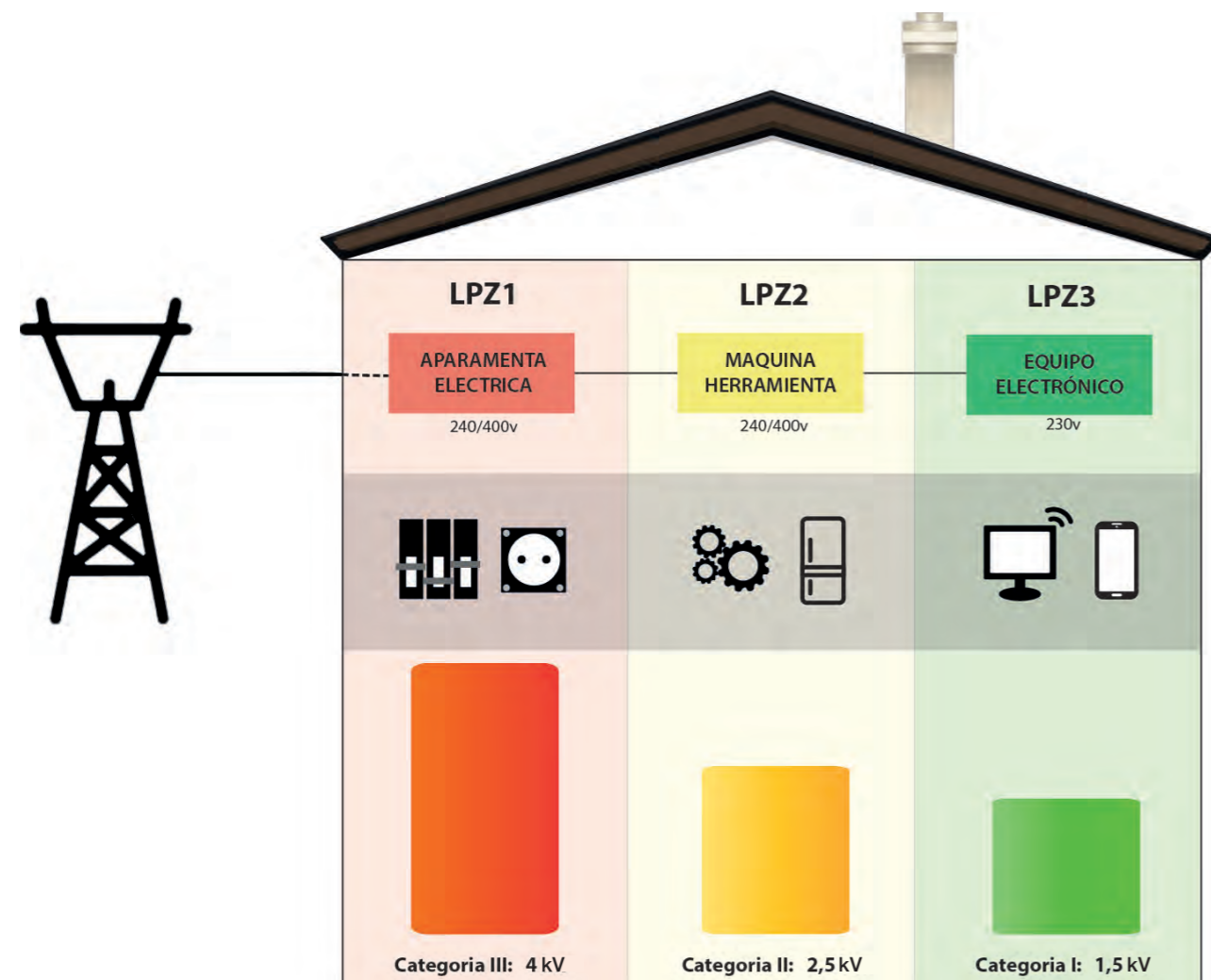


Fig. 22 – Categorías sobretensiones.

► selección de los protectores contra sobretensiones

Los protectores contra sobretensiones se conectan entre un conductor activo (fase) y tierra, aguas arriba del equipo al que protegen.

Su estado normal es de alta impedancia, pero cuando la sobretensión supera su umbral de tensión, el protector pasa a un estado de baja impedancia y permite disipar a tierra la sobretensión protegiendo al equipo.

Para seleccionar qué protector instalar, debemos tener en cuenta:

- Tensión nominal de la línea.
- N° de fases a proteger.
- Tipo de red (TT, TN, TNC, TNCS).
- Categoría del equipo a proteger.
- Nivel de exposición a las sobretensiones (I_{max}).

► normativa

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deben de ser conformes a las normas:

- UNE EN 61643-11:2013 Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión.
- IEC 62305 series - Protección contra el rayo:
 - IEC 62305-1: Protection against lightning - General principles.
 - IEC 62305-2: Protection against lightning –Risk management.
 - IEC 62305-3: Protection against lightning – Physical damage to structure and life hazard.
 - IEC 62305-4: Protection against lightning – Electrical and electronic systems within structures.
- UNE 21186:2011 /NF C 17-102:2011 Protección contra el rayo: Pararrayos con dispositivo de cebado.
- UNE EN 60664-1 Coordinación de aislamiento de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión.
- RBT Reglamento electrotécnico de baja tensión.

PROTECTORES CONTRA SOBRETENSIONES LÍNEAS DE ENERGÍA



Protección contra rayos y sobretensiones transitorias de instalaciones electrotécnicas generales de baja tensión.

Protección eficaz de líneas principales, líneas secundarias, cuadros de distribución y equipos.

Protectores trifásicos y monofásicos, de tipo 1+2 y tipo 2.

Módulos enchufables fácilmente recambiables y con sistema de bloqueo.

Base y módulos configurados para un montaje seguro.

Fácil mantenimiento mediante su localizador local de defecto.

Para protección de otro tipo de líneas (telefonía, datos) o para otro tipo de instalaciones (instalaciones eléctricas con diferente voltaje, instalaciones fotovoltaicas, etc..) consultar.

IEC 62305-1, 2, 3 y 4

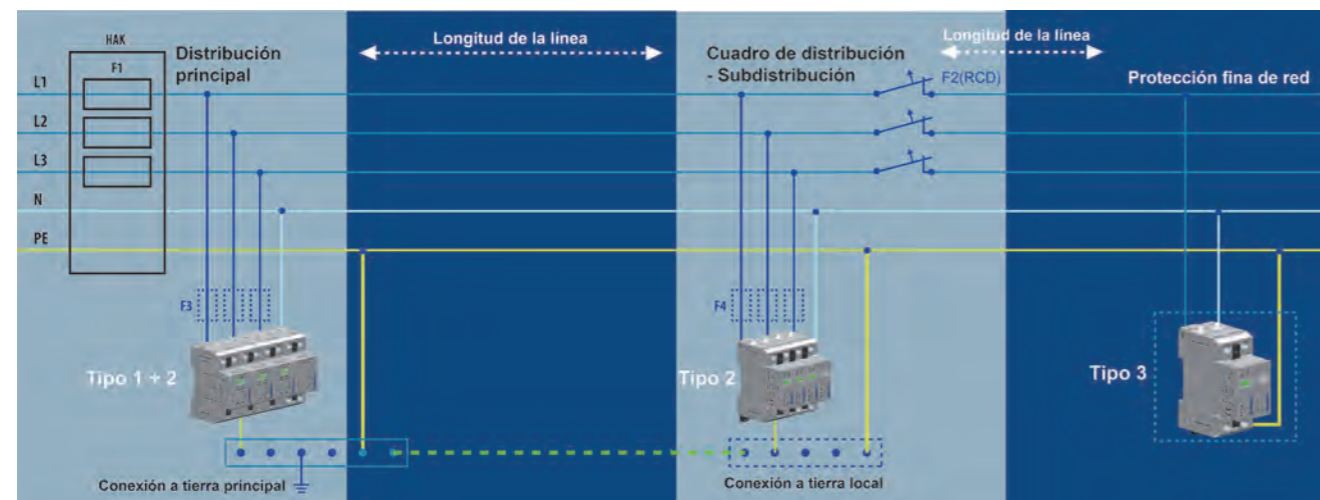
IEC 61643-11

EN-60664-1

UNE 21.186:2011

NFC 17-102:2011

RBT



SLS-B+C100/1+1

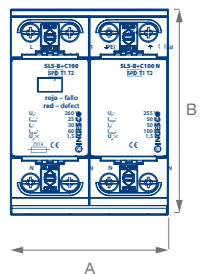
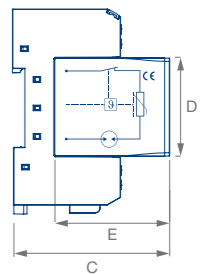
Descargador de rayos combinado para redes de baja tensión de tipo 1 y 2, clase B+C. Líneas monofásicas 220V.

► SLS-B+C100/1+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C100/1+1	370213	F+N	IP20	de -40° a 80°C	72	90	72	45	48	670
SLS-B+C100/220V	370215	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	300

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U_n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U_c	260 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I_{imp}	25 kA	50 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I_n	30 kA	50 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I_{max}	60 kA	100 kA
Nivel de protección	U_p	<1,50 kV	
Máxima protección previa por fusibles		250A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t_A	100 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		2,5-50 mm ²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		2,5-35 mm ²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	



SLS-B+C100/3+1

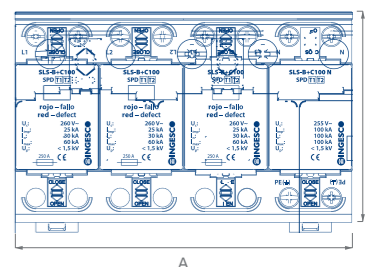
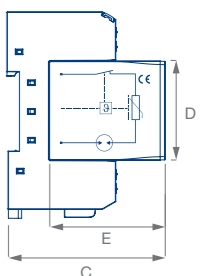
Descargador de rayos combinado para redes de baja tensión de tipo 1 y 2, clase B+C. Líneas trifásicas 380V.

► SLS-B+C100/3+1

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C100/3+1	370214	3F+N	IP20	de -40° a 80°C	144	90	72	45	48	1300
SLS-B+C100/220V	370215	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	300

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U_n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U_c	260 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I_{imp}	25 kA	100 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I_n	30 kA	100 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I_{max}	60 kA	100 kA
Nivel de protección	U_p	<1,50 kV	
Máxima protección previa por fusibles		250A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t_A	100 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		2,5-50 mm ²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		2,5-35 mm ²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	



SLS-B+C30/1+1

Protector contra sobretensiones combinado para redes de baja tensión de tipo 1 y 2, clase B+C. Líneas monofásicas 220V.

▶ **SLS-B+C30/1+1**

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C30/1+1	370216	F+N	IP20	de -40° a 80°C	36	82	72	45	48	240
SLS-B+C30/220V	370218	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U_n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U_c	260 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I_{imp}	7 kA	25 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I_n	30 kA	30 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I_{max}	60 kA	60 kA
Nivel de protección	U_p	<1,5 kV	
Máxima protección previa por fusibles		160A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t_A	25 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm ²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm ²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	

SLS-B+C30/3+1

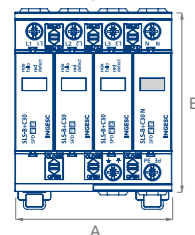
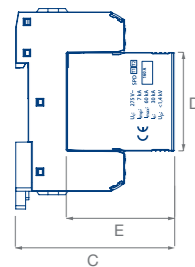
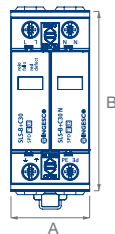
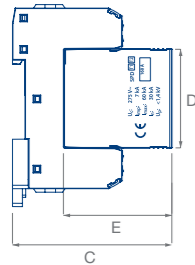
Protector contra sobretensiones combinado para redes de baja tensión de tipo 1 y 2, clase B+C. Líneas trifásicas 380V.

▶ **SLS-B+C30/3+1**

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-B+C30/3+1	370217	3F+N	IP20	de -40° a 80°C	72	82	72	45	48	460
SLS-B+C30/220V	370218	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U_n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U_c	260 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I_{imp}	7 kA	25 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I_n	30 kA	30 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I_{max}	60 kA	60 kA
Nivel de protección	U_p	<1,2 kV	<1,5 kV
Máxima protección previa por fusibles		160A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t_A	25 ns	100 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm ²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm ²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	

**SLS-C20/1+1**

Protector contra sobretensiones para redes de baja tensión del tipo 2, clase C. Líneas monofásicas 220V.

▶ **SLS-C20/1+1**

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-C20/1+1	370219	F+N	IP20	de -40° a 80°C	36	82	72	45	48	230
SLS-C20/220V	370221	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U_n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U_c	275 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I_{imp}	-	12 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I_n	20 kA	20 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I_{max}	40 kA	40 kA
Nivel de protección	U_p	<1'5 kV	
Máxima protección previa por fusibles		160 A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t_A	25 ns	
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm ²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm ²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	

SLS-C20/3+1

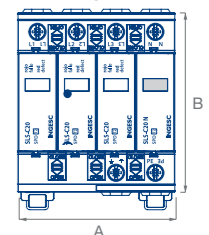
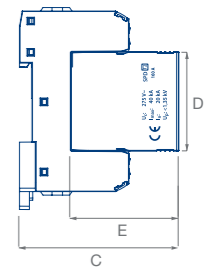
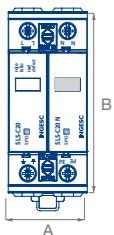
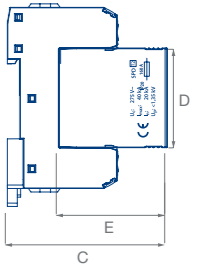
Protector contra sobretensiones para redes de baja tensión del tipo 2, clase C. Líneas trifásicas 380V.

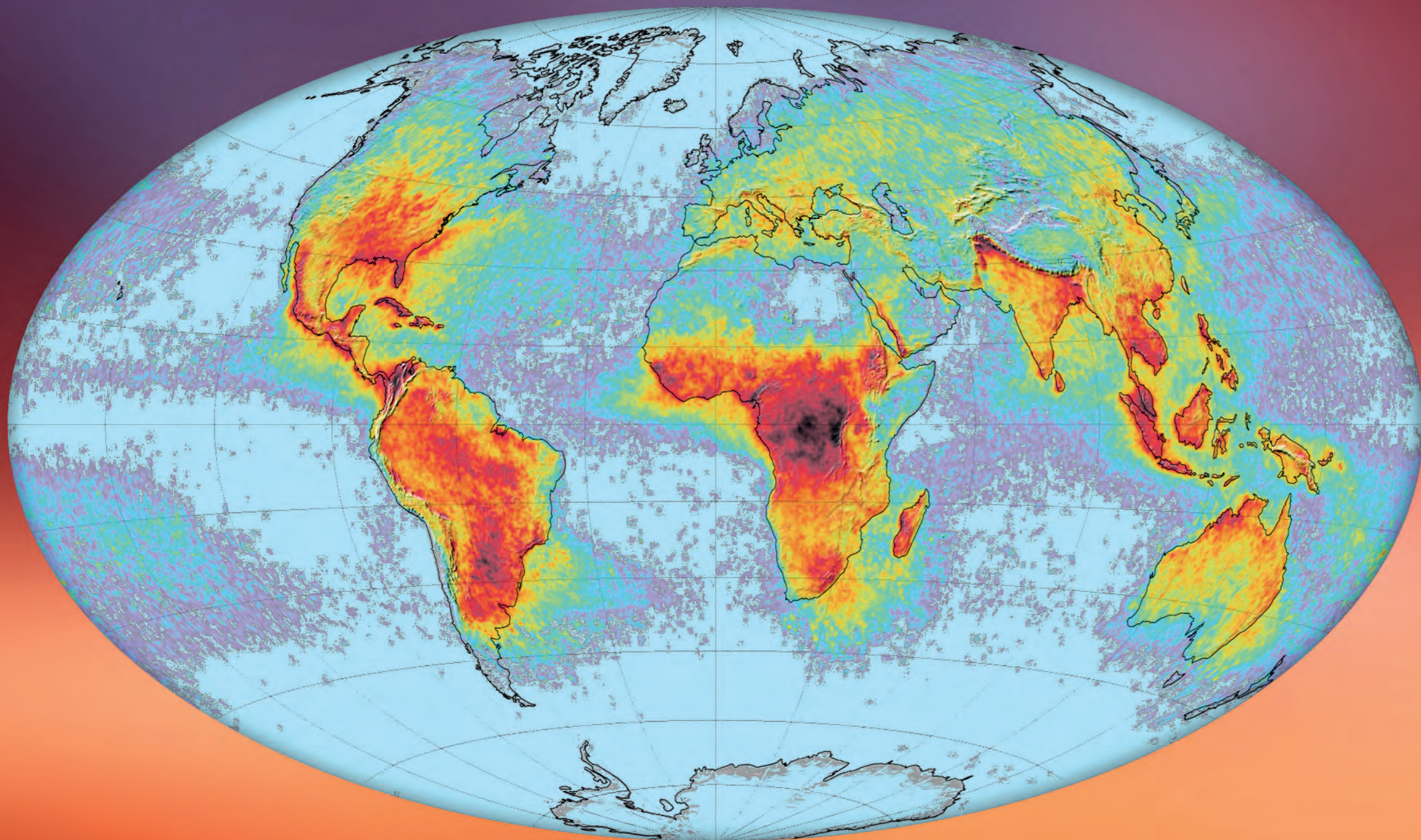
▶ **SLS-C20/3+1**

Descripción	Ref.	Nº Fases	Grado de protección	Rango temp. de trabajo	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Peso (g)
SLS-C20/3+1	370220	3F+N	IP20	de -40° a 80°C	72	82	72	45	48	450
SLS-C20/220V	370221	-	IP20	de -40° a 80°C	-	-	-	45	48	95

Parámetros

		L-N	NPE
Tensión nominal	U_n	230 V AC	-
Máxima tensión de trabajo	U_c	275 V AC	255 V AC
Valor cresta corriente de rayo (10/350µs)	I_{imp}	-	12 kA
Intensidad nominal de descarga (8/20µs)	I_n	20 kA	20 kA
Intensidad máxima de descarga (8/20µs)	I_{max}	40 kA	40 kA
Nivel de protección	U_p	<1,35 kV	<1,50 kV
Máxima protección previa por fusibles		160A gL/gG	-
Tiempo de respuesta	t_A	25 ns	100 ns
Sección min-max de conexión, conductor rígido		1-35 mm ²	
Sección min-max de conexión, conductor multifilar		1-25 mm ²	
Indicador local de defecto		si	no
Montaje		carril DIN	





Lightning flashes (Km²/year)



DETECTORES DE TORMENTAS

SISTEMAS DE AVISO DE TORMENTAS 76

PREVISTORM 81

Red LINET 81

PREVISTORM.net 81



DETECTORES DE TORMENTAS: SISTEMAS DE AVISO DE TORMENTAS

► generalidades

Existen ciertas actividades industriales y sociales sensibles a los efectos de los rayos. Por ejemplo, empresas dónde se realizan actividades peligrosas y/o trabajos en el exterior, sistemas de telecomunicaciones, empresas de generación de energía, transporte, entre muchos otros. Actividades como la práctica de deportes, eventos al aire libre, etc. requieren de información de aviso de peligro de rayos.

Para dar cobertura a estas necesidades, en la Unión Europea existe la norma Europea **EN 50536-1:11** y en el resto del mundo la norma internacional **IEC 62793**. Estas normas definen los sistemas de aviso de peligro de rayos y cómo implementar los sistemas de alarma.



Eólicas



Industria



Ocio



Investigación



Comunicaciones



Deportes

► soluciones PREVISTORM

INGESCO ofrece una amplia gama de soluciones adaptadas a estas normas. Por un lado el sistema **PREVISTORM STORM DETECTOR** configura un sistema aislado capaz de detectar la formación de la nube de tormenta desde fases tempranas.

Por otro lado, el sistema **PREVISTORM.net** que, mediante la detección y localización precisa de rayos en tiempo real, permite la generación de alarmas cuando la tormenta se acerca de forma peligrosa (servicio disponible en países donde ya existe en funcionamiento una red LINET).

Implantación de nuevas redes **LINET**, para grandes empresas o instituciones estatales interesadas en tener su propia red de detección de rayos.

► PREVISTORM STORM DETECTOR: Medidor del campo eléctrico de tormenta

Sistema de medición de campo electroestático para conocer in situ cuando se prepara una tormenta. Actúa de manera localizada, permitiendo saber con antelación la posibilidad de caídas de rayo en una ubicación determinada.

No es necesaria la caída de un rayo para que detecte la actividad tormentosa.



Fig. 23 – Sistema PREVISTORM STORM DETECTOR.

PREVISTORM STORM DETECTOR está formado por:

- Un sensor exterior (**MCE** Molino de Campo Electroestático **1**) que permite medir de forma dinámica la evolución del campo electroestático.
- Un módulo de adquisición de datos (**MAD** **2**) que permite:
 - El control y configuración del sistema.
 - La visualización del valor de campo.
 - Disparo de los relés asociados a cada nivel de alarma.
 - La visualización de los parámetros de configuración.
- Un sistema de alimentación ininterrumpida (**UPS** **3**).
- Un **software de gestión** **4** que proporciona funciones de telecontrol del sensor MCE, y funciones de visualización, análisis de la evolución del campo electroestático y configuración de alarmas por parte del usuario.

DETECTORES DE TORMENTAS: SISTEMAS DE AVISO DE TORMENTAS

► LINET: Red de detección de rayos de alta precisión

Un sistema único de extraordinaria eficiencia para detectar los rayos que permite al cliente adquirir y operar su propia red independiente con alta fiabilidad de localización de rayos. Una red enfocada a las necesidades de las empresas para calidad de la prevención frente al rayo.

Este sistema detecta tanto los rayos intra-nube como los rayos nube-tierra, y registra las características de cada uno de los rayos.



Fig. 24 - Sensor-Antena de campo LINET.

• ¿Quién utiliza el sistema LINET?

Grandes empresas o instituciones estatales interesadas en tener su propia red de detección de rayos, ya que los sistemas LINET entregan el mayor número de datos de rayos con más precisión, obtenidos con redes comerciales. La información de los rayos se visualiza muy fácilmente con aplicaciones exclusivas.

Empresas del sector energético, desde las que controlan oleoductos hasta redes de distribución eléctrica o parques de generación de energía eólica, en lugares donde no hay información de rayos de calidad disponible.

Servicios nacionales de meteorología, sistemas aeroportuarios o instalaciones de defensa, prefieren tener su propio sistema de detección de rayos y utilizan los sistemas LINET.

• Ventajas sistema LINET:

- Alta eficiencia de detección.
- Gran precisión de localización (precisión < 100m).
- Detección 3D.
- Funcionamiento ininterrumpido a tiempo real.
- Fácil instalación.

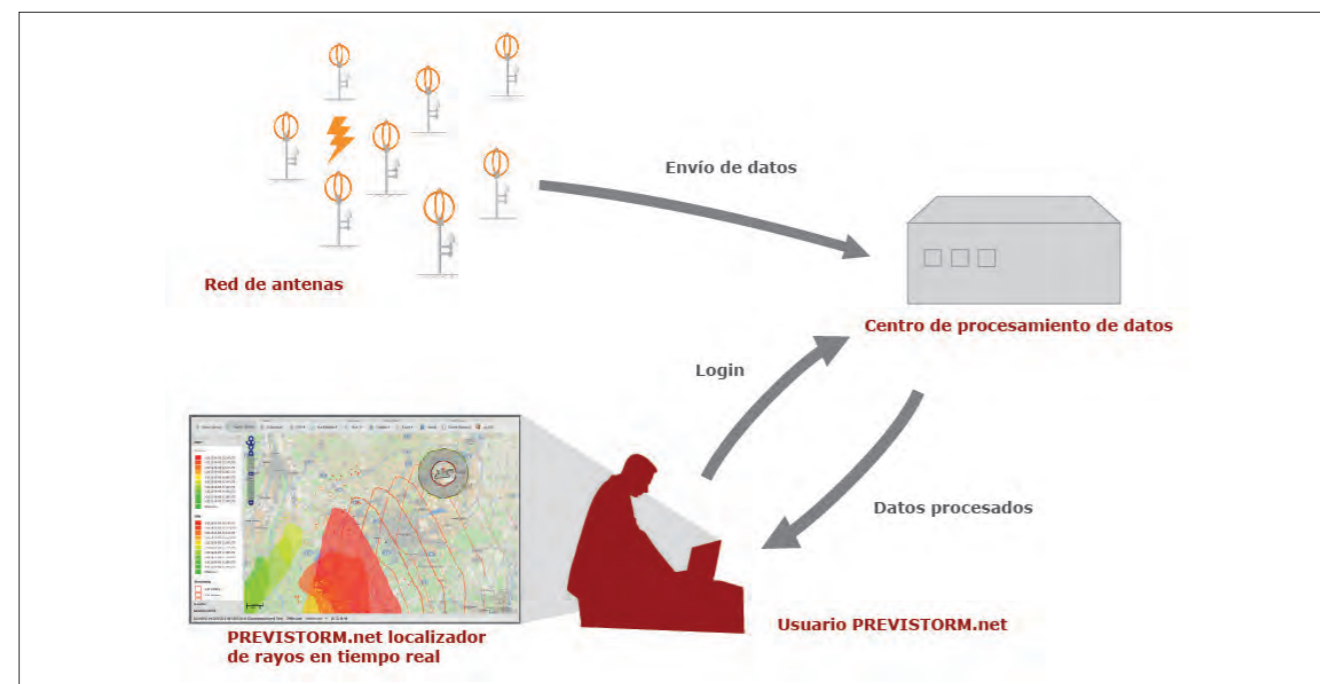


Fig. 25 - Red LINET.

► PREVISTORM.net

La información de rayos se puede almacenar en bases de datos. Cada rayo es caracterizado por: Fecha, Hora, Latitud, Longitud, Polaridad, Corriente, Tipo de rayo (nube-tierra, o intra-nube) y altura (en el caso intra-nube).

PREVISTORM.net es la aplicación profesional que permite alcanzar una visión global acerca de la situación actual de la actividad de tormentas eléctricas, visualizando los rayos presentes e históricos. Se definen áreas de alarma alrededor de los puntos/zonas de interés (se puede insertar cualquier forma) y el operador puede recibir alertas tempranas de riesgo por la aproximación de una tormenta. Las principales características son:

- Aviso de tormentas cercanas mediante SMS y e-mail.
- Control y análisis de los rayos detectados.
- Lista automática con los rayos dentro de las áreas de interés.
- Estadísticas.
- Acceder online desde cualquier ordenador.
- Posibilidad de exportar datos en formato texto y en Google Earth.
- Agrupación de rayos en celdas de tormenta y predicción.
- Autoconfiguración de alarmas.
- Generación de celdas predictivas.
- Archivo de registro de alarmas.

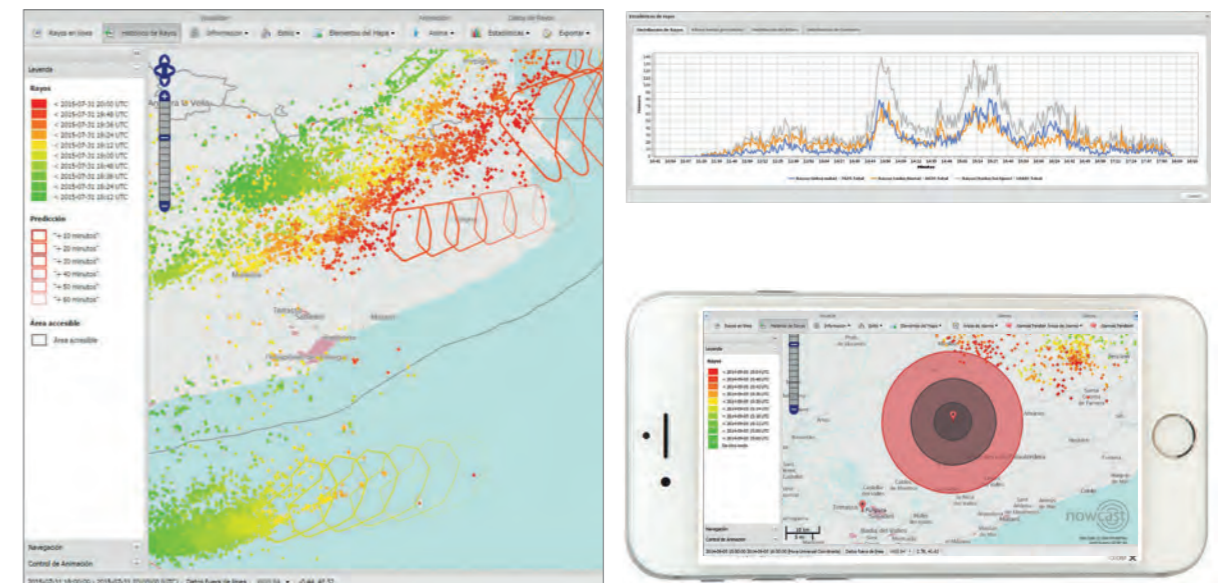


Fig. 26 - Imagen pantalla PREVISTORM.net.

DETECTORES DE TORMENTAS: SISTEMAS DE AVISO DE TORMENTAS



La Norma de detección preventiva de tormentas, **EN 50536-1:2011** (Protección contra el rayo. Sistemas de aviso de tormentas) se publicó en diciembre de 2011, con el fin de minimizar los riesgos para los seres humanos y los bienes involucrados en este fenómeno atmosférico destructivo.

Cada año, debido a los efectos directos o indirectos de la caída de rayos, se producen daños a la propiedad, lo que afecta en la continuidad de servicio de los sectores público y privado. Asimismo, los rayos causan a lo largo del año graves lesiones o muertes de seres humanos en todo el mundo.

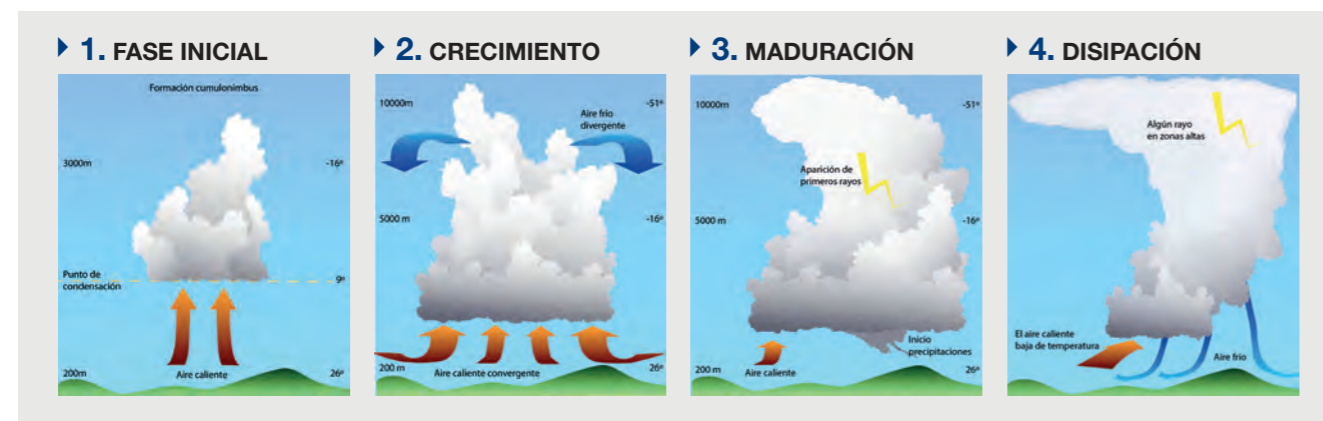
PREVISTORM

RED LINET

PREVISTORM.net

EN 50536-1:2011

► fases de la tormenta



► clasificación detectores de tormentas (EN 50536-1:2011)

- **Clase I:** Detecta la tormenta durante todo su ciclo de vida (de la Fase 1 a la 4).
- **Clase II:** Detecta rayos IC (entre nubes) y CG (nube-tierra) (de la Fase 2 a la 4).
- **Clase III:** Detecta rayos CG (nube-tierra) (de la Fase 3 a la 4).
- **Clase IV:** Detecta rayos CG (nube-tierra) (Fase 3) y otras fuentes electromagnéticas con eficiencia limitada.

► soluciones PREVISTORM

- Sistemas de alerta de tormenta y posibles caídas de rayos para usuarios finales mediante **sensores de campo electrostático** (tiempo de respuesta inmediato).
- Sistemas de alerta de tormenta y posibles caídas de rayos para usuarios finales en un área de 30 km, mediante **aplicación web**.
- Servicio en **tiempo real**.

PREVISTORM STORM DETECTOR

Detector de tormentas, sensor de campo electrostático.

Detector de tormentas Clase I (EN 50536-1:2011).

Modelo	Ref.
MCE (Molino de campo electrostático)	700256
MAD (Módulo adquisición de datos)	700253
UPS (Baterías)	700250
Software	700252



RED LINET

Red de detección de alta precisión. Detector de tormentas Clase II (EN 50536-1:2011).

Proyectos para la implantación de redes de detección. Es necesario realizar un estudio de implantación, siendo necesaria la instalación de como mínimo 5 sensores (antenas) ubicadas a unos 200 km un sensor de otro.

Para obtener datos de zonas de menor extensión consultar.

En los países donde ya está en funcionamiento la red LINET pueden facilitarse únicamente la información de rayos (PREVISTORM.NET) sin necesidad de instalar sensores.

Consultar países con Redes LINET activas.

Modelo	Ref.
Red LINET project	700906



PREVISTORM.net

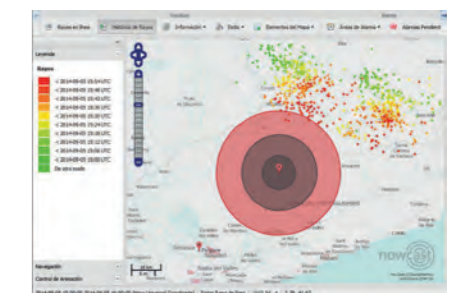
Sistema de localización, visualización y registro de rayos en tiempo real. Detector de tormentas Clase II (EN 50536-1:2011).

Conexión vía internet. No precisa la instalación de ningún equipo sensor. Información de la caída de rayos en un área de 30km de radio, con centro en la ubicación escogida.

Configuración de alarmas, y avisos mediante SMS o e-mail.

PREVISTORM.net opera en toda Europa. Otros países consultar.

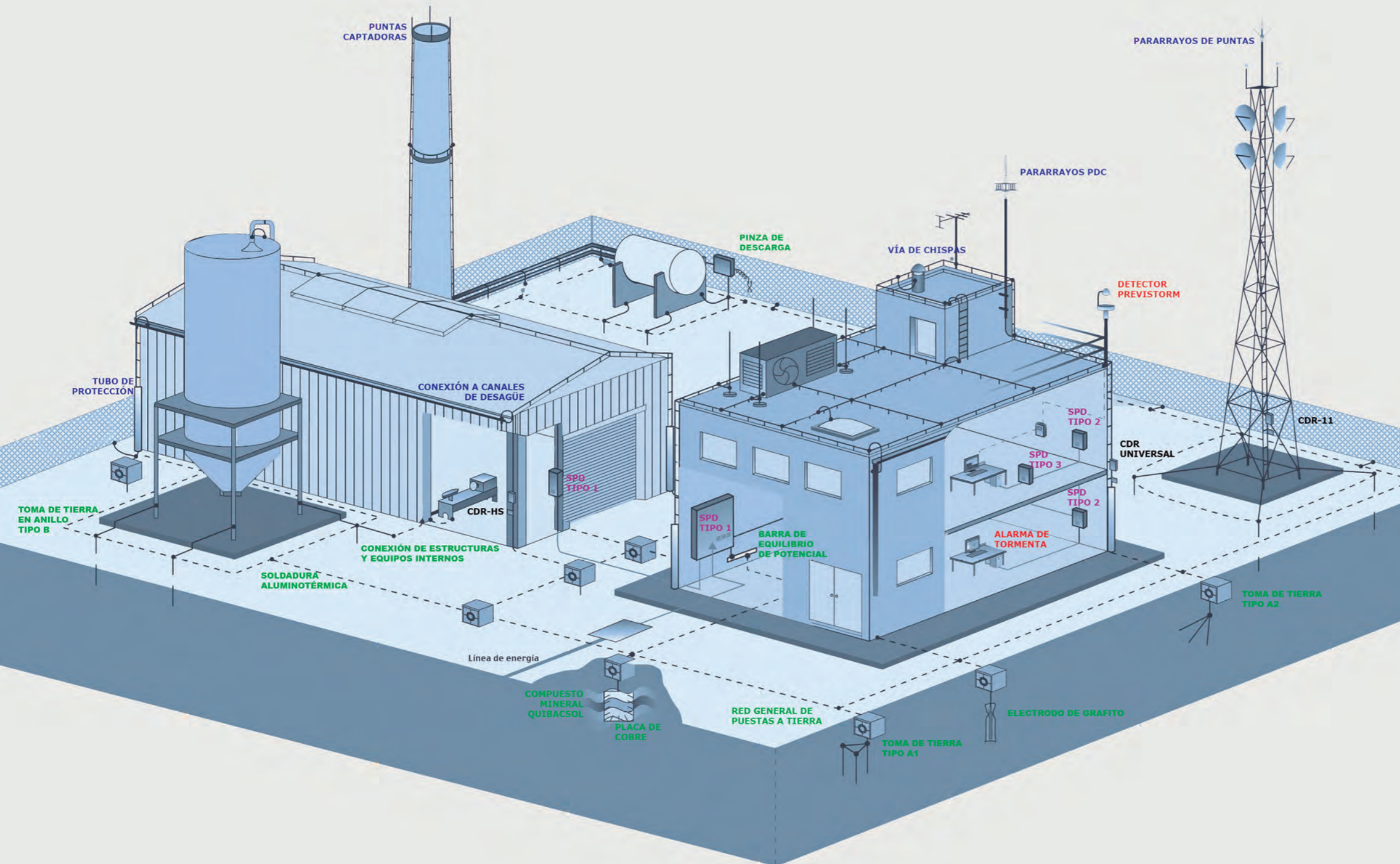
Modelo	Ref.
PREVISTORM.net SLR	700907



ÍNDICE

POR PRODUCTO 84

POR REFERENCIA 88



ESQUEMA DE PROTECCIÓN ABSOLUTA

- PUESTAS A TIERRA
- SOBRETENSIONES
- PROTECCIÓN EXTERNA
- PREVENCIÓN
- SISTEMAS DE CONTROL

ÍNDICE POR REFERENCIA

Modelo	Producto	Página	Modelo	Producto	Página
250008	Barra equipot. 4 bornes aisladores	49	500011	TH-CC35/35	54
250009	Barra equipot. 5 bornes aisladores	49	500012	TH-CC35/50	54
250010	kit adaptador cable 70 mm ²	50	500013	TH-CC35/70	54
250011	kit adaptador cable 95 mm ²	50	500014	TH-CC50/35	54
250012	kit adaptador conductor plano 30x2 mm	50	500015	TH-CC50/50	54
250026	Barra equipot. arqueta 2 bornes	49	500016	TH-CC50/70	54
250027	Barra equipot. arqueta 3 bornes	49	500017	TH-CC70/35	54
250028	Barra equipot. arqueta 4 bornes	49	500018	TH-CC70/50	54
250029	Barra equipot. arqueta 5 bornes	49	500019	TH-CC70/70	54
251011	Placa Cu manguito Cu/Zn	47	500020	LP-CC35/35	54
251012	Placa Ac. inox. manguito inox.	47	500021	LP-CC35/50	54
251015	Placa Ac. galv. manguito inox.	47	500022	LP-CC35/70	54
251017	Modelo HC 200	48	500023	LP-CC50/35	54
251018	Modelo MC 600	48	500024	LP-CC50/50	54
251019	Modelo LC 260	48	500025	LP-CC50/70	54
251021	Placa Cu 500 conexión "U"	47	500026	LP-CC70/35	54
251024	Placa Cu 600 conexión "U"	47	500027	LP-CC70/50	54
252020	Pica Ac.galv. 1500 Ø18	46	500028	LP-CC70/70	54
252024	Pica Ac.Cu l:1500 mm Ø14 mm	46	500029	X-CC35/35	54
252025	Pica emplamable ac. Zn 1500 Ø18	47	500030	X-CC35/50	54
252026	Punta perforadora	47	500031	X-CC35/70	54
252027	Pica Ac.Cu 2500 Ø18	46	500032	X-CC50/35	54
252029	Pica Ac.Cu 2000 Ø14	46	500033	X-CC50/50	54
252030	Pica Ac.inox. 1500 Ø18	46	500034	X-CC50/70	54
252032	Pica Ac.Cu 2000 Ø18	46	500035	X-CC70/35	54
252033	Pica Ac.Cu 1500 Ø18	46	500036	X-CC70/50	54
252034	Kit pata de ganso ac. galv. 1500	47	500037	X-CC70/70	54
252035	Kit pata de ganso ac. galv. 3000	47	500038	TPC14/35	55
252039	Electrodo de grafito	48	500039	TPC14/50	55
252051	Kit pata de ganso Cu Sn 1500	47	500040	TPC14/70	55
252052	Kit pata de ganso Cu Sn 3000	47	500041	TPC18/35	55
252053	Pica Ac.galv. 2000 Ø18	46	500042	TPC18/50	55
252054	Pica Ac.inox. 2000 Ø18	46	500043	TPC18/70	55
253032	Arqueta circular de PP	51	500044	LPC14/35	55
253033	Tapa y marco de fundición	51	500045	LPC14/50	55
253037	Tapa y marco de aluminio	51	500046	LPC14/70	55
253057	Arqueta cuadrada PP con tapa de PVC	51	500047	LPC18/35	55
253058	Arqueta cuadrada PP con tapa	51	500048	LPC18/50	55
253059	Arqueta de hormigón cuadrada	52	500049	LPC18/70	55
254041	QUIBACSOL 10 kg	48	500050	X-RC10/35	55
254042	QUIBACSOL 5 kg	48	500051	X-RC10/50	55
256001	Señalización toma de tierra PVC	52	500052	X-RC10/70	55
256002	Señalización toma de tierra Al	52	500053	X-RC 16/35	55
256003	Señalización pararrayos PVC	52	500054	X-RC 16/50	55
370213	SLS-B+C100/1+1	71	500055	X-RC 16/70	55
370214	SLS-B+C100/3+1	71	500056	V-CCH35	55
370215	SLS-B+C100/220V	71	500057	V-CCH50	55
370216	SLS-B+C30/1+1	72	500058	V-CCH70	55
370217	SLS-B+C30/3+1	72	500059	L-CPL35/25X3	56
370218	SLS-B+C30/220V	72	500060	L-CPL50/25X3	56
370219	SLS-C20/1+1	73	500061	L-CPL70/25X3	56
370220	SLS-C20/3+1	73	500062	L-PL25x3	56
370221	SLS-C20/220V	73	500063	TH-PL25x3	56
430019	CDR-11	63	500064	X-PL25x3	56
432027	CDR-HS	63	500065	P-PL25x3	56
432028	CDR UNIVERSAL	62	500066	Tenaza T-80	57
500001	C4 carga de 45	56	500067	Cepillo metálico	57
500002	C5 carga de 65	56	500068	Brocha	57
500003	C6 carga de 90	56	500069	Raspador R-4 (para C4 y C5)	57
500004	C7 carga de 115	56	500070	Raspador R-9 (para C6 y C7)	57
500005	LCC35/35	53	500071	Pistola de ignición	57
500006	LCC50/35	53	500072	Dispositivo encendido a distancia	57
500007	LCC50/50	53	500073	Consumible largo	57
500008	LCC70/35	53	500074	Tapa auxiliar de sujeción rápida	57
500009	LCC70/50	53	700250	UPS (Baterías)	81
500010	LCC70/70	53	700252	Software	81

ÍNDICE POR REFERENCIA

Modelo	Producto	Página	Modelo	Producto	Página
700253	MAD (Módulo adquisición de datos)	81			
700256	MCE (Molino de campo electroestático)	81			
700906	Red LINET project	81			
700907	PREVISTORM.net SLR	81			
800011	Soporte hormigón Ø8 mm	36			
800066	Soporte hormigón Ø10 mm	36			
800067	Adapt. cond. plano 30x2-3,5 mm	36			

ingesco.com



DENA DESARROLLOS SL
Duero 5 | 08223 Terrassa
Barcelona | Spain
T 937 360 305
F 937 360 312
T (+34) 937 360 314
distribucion@ingesco.com
export@ingesco.com



- ▶▶ **LÍDERES EN PROTECCIÓN
CONTRA EL RAYO DESDE 1973**
- ▶▶ **PRESENTES EN MÁS
DE 40 PAÍSES**
- ▶▶ **PRODUCTOS FABRICADOS
EN ESPAÑA**
- ▶▶ **DISEÑO Y ELABORACIÓN
DE PROYECTOS DE
PROTECCIÓN PREVENTIVA**
- ▶▶ **PRODUCTOS CERTIFICADOS
Y TESTADOS EN CAMPO NATURAL**
- ▶▶ **SOFTWARE DE CÁLCULO
DE RIESGO ON-LINE**



DENA DESARROLLOS SL

Duero 5 | 08223 Terrassa
Barcelona | Spain
T 937 360 305
F 937 360 312
T (+34) 937 360 314
export@ingesco.com
distribucion@ingesco.com

ingesco.com

