

## **PARARRAYOS DE SUBESTACIÓN POLIMÉRICOS**

Este tipo de pararrayos han sido diseñados para su montaje en todo tipo de subestaciones y su instalación puede hacerse directamente sobre el suelo o sobre una base aislante, ésta última es imprescindible cuando los pararrayos incorporan un contador de descargas.

Ofrecen características de protección optimizadas, gran resistencia mecánica y elevada resistencia a la intemperie, con su envolvente de silicona y un sistema de sellado de la parte activa que impide la penetración de humedad. El peso de estos pararrayos es considerablemente inferior al peso de sus equivalentes con envolvente cerámica, lo que facilita su manejo e instalación. De igual forma, el riesgo de roturas es muy inferior al de los pararrayos con envolvente cerámica.

El diseño consta de un número de varistores de óxidos metálicos envueltos por un robusto arrollamiento en fibra de vidrio con poliéster, que se inserta en la envolvente polimérica.

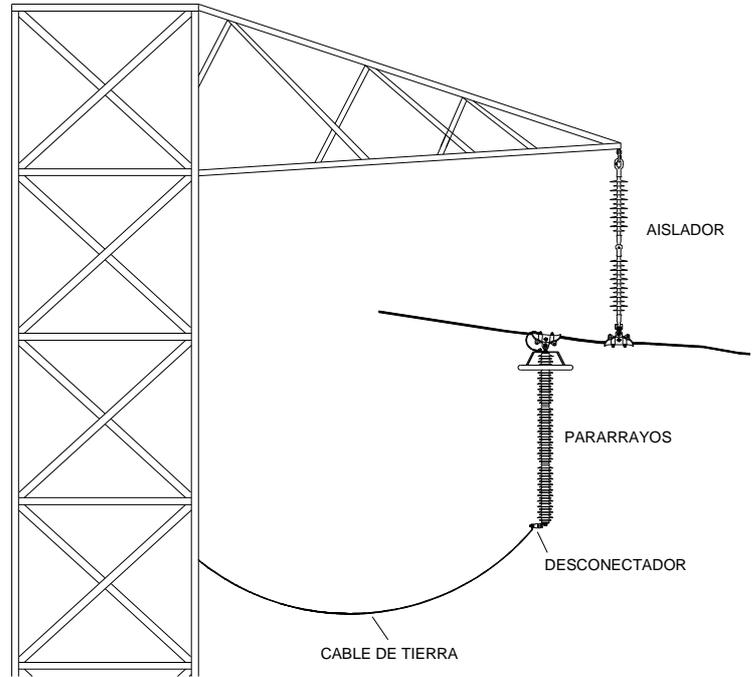


### **VENTAJAS:**

- Niveles menores de tensión residual, optimizando la coordinación de aislamiento.
- Alta capacidad de absorción de energía adecuada para aplicaciones críticas.
- Estabilidad en sus características eléctricas.
- Alta resistencia a la intemperie, contaminación, corrosión, etc.
- Conjunto no fragmentable, la construcción de la parte activa sin espacios internos de aire evita la explosión de la envolvente en caso de falta, y los daños que ésta podría causar.
- Elevada resistencia mecánica.

## PARARRAYOS PARA LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

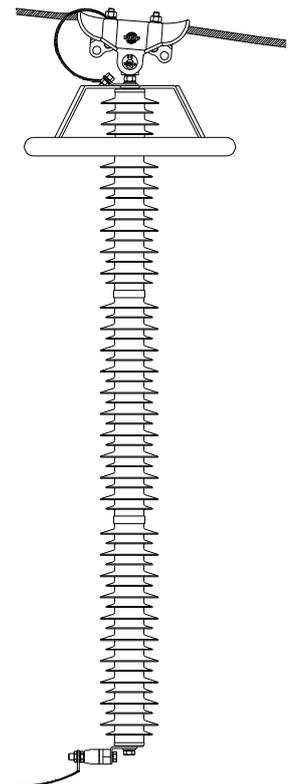
La generación y distribución de energía eléctrica evoluciona hacia conceptos como la generación distribuida, las redes activas bidireccionales, y la filosofía de red inteligente (smart grid). La implantación de todos estos conceptos convierte a la red en un elemento sensible, en el que los requisitos de fiabilidad del suministro y estabilidad de la red se hacen cada vez más exigentes. Las líneas de transmisión son elementos esenciales para la fiabilidad del suministro de energía. Estas líneas trabajan cada vez más sobrecargadas, al límite de sus posibilidades de explotación, y en condiciones en las que cualquier perturbación puede afectar a la seguridad y a la estabilidad de todo el sistema.



EJEMPLO DE INSTALACIÓN

En particular, las líneas de transmisión sufren desconexiones debidas a diversos tipos de sobretensiones transitorias (descargas atmosféricas ó maniobras en la red) que causan el contorneo de los aisladores de la red y, por consiguiente, el disparo de las protecciones. Estas desconexiones suponen un riesgo para la estabilidad del sistema y, además, suponen un alto coste en términos de calidad de servicio, penalizaciones, y fiabilidad del suministro.

Los pararrayos para línea de transmisión de INAEL han sido diseñados para instalarse directamente en las redes de transmisión, suspendidos en paralelo a los aisladores, y protegiendo a la línea frente al contorneo de los mismos. Adicionalmente, la instalación de estos equipos reduce el nivel de sobretensión aplicado a los conductores cuando se propagan ondas viajeras de tensión (debido a impactos de rayo próximos, aperturas ó cierres de circuitos, y otros fenómenos transitorios). Todo ello contribuye a asegurar la estabilidad de la red y la calidad del suministro.





## ***Pararrayos poliméricos para subestación y para líneas de transmisión (clase 2)***

---

Los pararrayos para líneas de transmisión de INAEL introducen el concepto de eficiencia energética en la protección de sobretensiones, al reducir considerablemente las pérdidas por conducción en servicio con respecto a los valores hasta ahora habituales en el mercado. Esta innovación se basa en una nueva generación de varistores (el elemento activo situado en el interior del pararrayos) desarrollada conjuntamente por INAEL y varias universidades e instituciones de investigación de prestigio internacional.

Adicionalmente, los pararrayos para línea de transmisión de INAEL ofrecen una elevada resistencia mecánica y unas prestaciones extraordinarias para su instalación en condiciones climatológicas adversas, habiendo superado los más duros ensayos de contaminación, envejecimiento acelerado y estanqueidad previstos por las normas nacionales e internacionales.



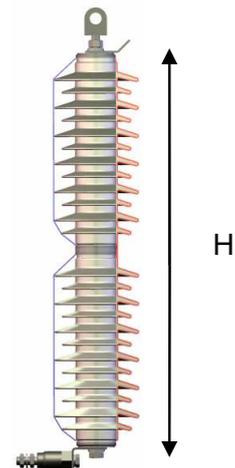
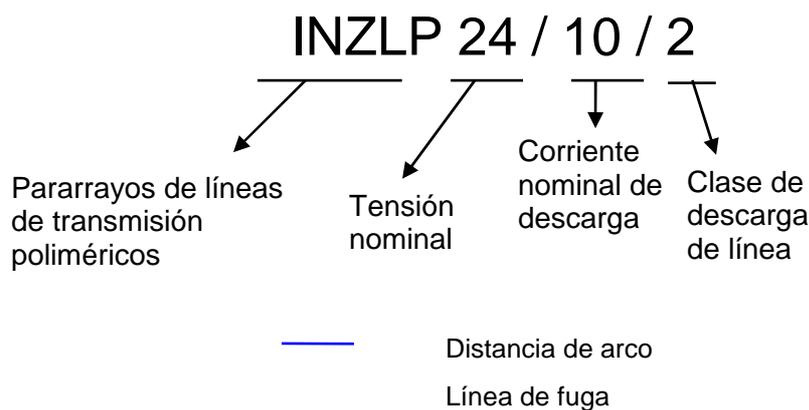
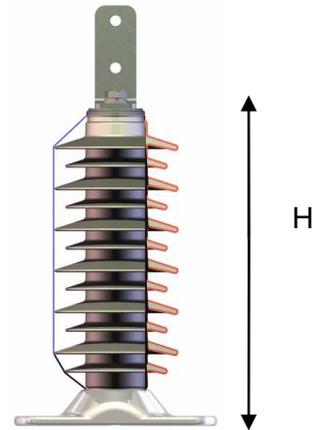
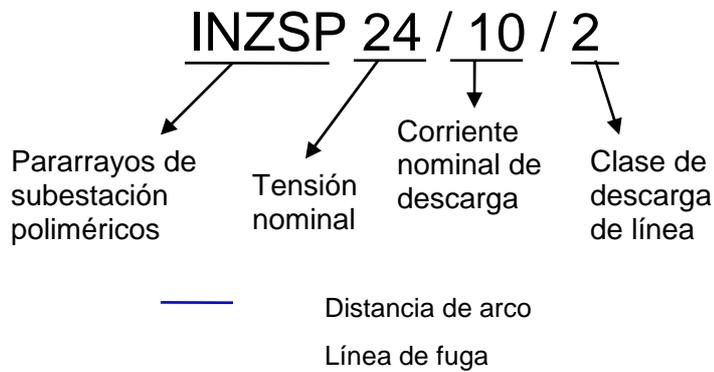
### **OTRAS VENTAJAS ADICIONALES SON:**

- Eficiencia energética: niveles de pérdidas reducidas.
  - Niveles de protección optimizados basados en nuevas tecnologías de semiconductores que permiten reducir la tensión residual.
  - Elevada fiabilidad a la intemperie. Prestaciones óptimas en condiciones climatológicas adversas (viento abrasivo, alta salinidad, alta humedad, lluvia ácida, ...)
  - Estabilidad de las prestaciones tras ciclos severos de funcionamiento.
  - Peso reducido, equipo compacto y gran facilidad de instalación.
  - Seguridad ante cortocircuitos y eventos catastróficos debido a su envoltorio no fragmentario. El producto ha pasado los más severos ensayos de cortocircuito.
  - Posibilidad de equipar un desconector de tierra automático que separa el equipo de la red en caso de fallo del mismo, garantizando así la continuidad de servicio en la línea.
-



## Pararrayos poliméricos para subestación y para líneas de transmisión (clase 2)

### NOMENCLATURA:



### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Tensión Nominal $U_r$ (kV)	Entre 6 – 120
Corriente nominal de descarga (kA)	10
Clase de descarga de línea de transmisión (IEC 60099-4)	2
Corriente soportada de impulso alta intensidad 4/10 $\mu$ s (kA)	100
Corriente soportada de impulso baja intensidad 2000 $\mu$ s (kA)	550
Capacidad de absorción de energía según ensayo del ciclo de la operación (con dos descargas de la línea de la transmisión) (kJ/kV de $U_c$ )	5,5 kJ
Clase de la corriente de cortocircuito (kA rms-s)	20 – 0,2
Resistencia a la tracción / compresión (N)	1150
Resistencia a la flexión (N)	350
Resistencia a la torsión (N.m)	70
Sobretensiones temporales, con aplicación previa de energía (según ensayo de ciclo de operación)	1,32 p/u de $U_c$ por 1s 1,26 p/u de $U_c$ por 10s 1,19 p/u de $U_c$ por 100s



## Pararrayos poliméricos para subestación y para líneas de transmisión (clase 2)

### CARACTERÍSTICAS GENERALES

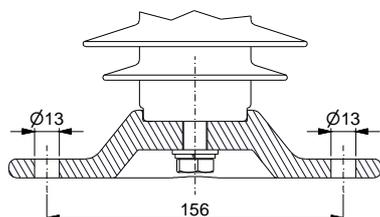
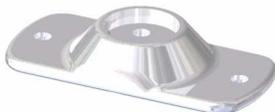
MODELO	Tensión nominal Ur (kV)	Tensión de operación permanente MCOV Uc (Kv)	Tensión residual para corriente de descarga nominal 8/20 $\mu$ s (kV)	Tensión residual para impulso de corriente de maniobra (kV cresta) (*)	H (mm)	Envolvente	
						Distancia de arco (mm)	Línea de fuga (mm)
INZSP 06/10/2	6	5,1	15,1	14,4	216	172	462
INZSP 12/10/2	12	10,2	30,3	24,7	216	172	462
INZSP 18/10/2	18	15,3	45,4	37,1	249	217	603
INZSP 24/10/2	24	19,5	58	47,4	310	265	795
INZSP 30/10/2	30	24,4	73,2	59,7	355	265	980
INZSP 36/10/2	36	29	87,5	71,4	456	412	1135
INZSP 42/10/2	42	34	100	80,7	456	412	1135
INZSP 48/10/2	48	39	116	94,8	456	412	1135
INZSP 54/10/2	54	42	125	102	627	573	1775
INZSP 60/10/2	60	48	142	116	672	616	1960
INZSP 66/10/2	66	54	156	128	773	720	2115
INZSP 72/10/2	72	57	167	136	874	824	2270
INZSP 90/10/2	90	70	210	171	874	824	2270
INZSP 96/10/2	96	76	224	183	1032	985	2910
INZSP 108/10/2	108	84	250	205	1097	1132	3250
INZSP 120/10/2	120	98	281	238	1299	1236	3405
INZSP 132/10/2	132	106	308	261	1299	1236	3405

\* Basado en una onda de tipo 45/90  $\mu$  seg y los siguientes valores de la corriente: 500 A para las tensiones asignadas comprendidas entre 3 kV y 96 kV, 1,000 A para las tensiones asignadas comprendidas entre 120 kV y 240 kV.

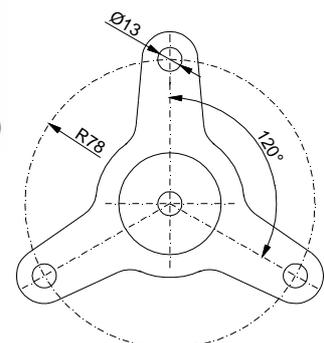
### ACCESORIOS

#### BASE DE FIJACIÓN (PARA PARARRAYOS DE TIPO SUBESTACIÓN)

Con fijación a través de 2 agujeros.  
Fabricada en aleación de aluminio.



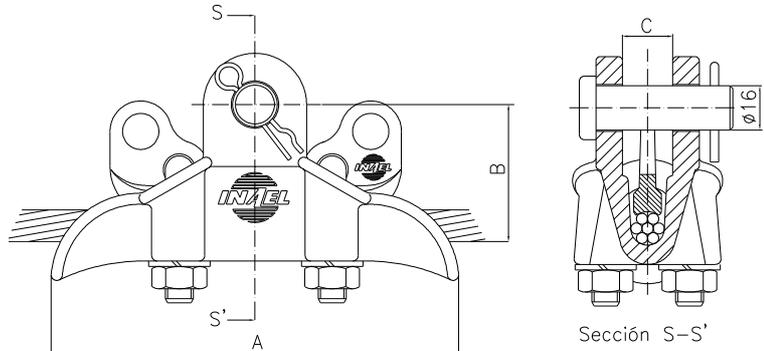
Con fijación a través de 3 agujeros.  
Fabricada en aleación de aluminio.





## Pararrayos poliméricos para subestación y para líneas de transmisión (clase 2)

### GRAPA DE SUSPENSIÓN (PARA PARARRAYOS DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN)

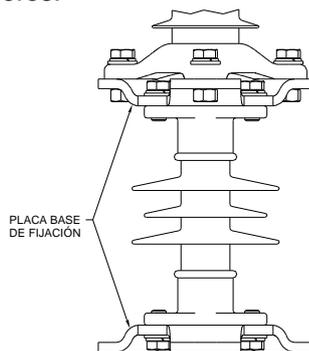


Pieza fabricada en aleación de aluminio. Las grapas de suspensión están previstas para su utilización con conductores de aleación de aluminio o aluminio-acero.

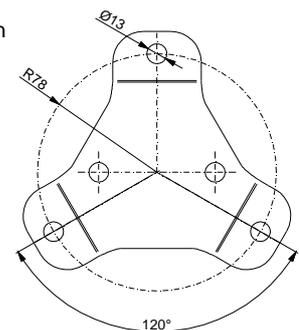
Tipo	Dimensiones (mm)			Nº abarcones	Par de apriete (daN.m)	Øconductor min-max (mm)	Tipo conductor	Carga rotura (KN)
	A	B	C					
GS-1	144	50	18	2 x M10	1.5	5 - 12	LA-30, LA-56, LA-78	28
GS-2	173	58	18	2 x M12	3	12 - 17	LA-110, LA-142	48
GS-3	210	71.5	27	2 x M12	4	17 - 23	LA-180	70

### AISLADOR PARA LA BASE (PARA PARARRAYOS DE TIPO SUBESTACIÓN)

Aislador polimérico para la instalación del contador de descargas. Este aislador sólo es utilizado en la base de fijación de 3 agujeros.

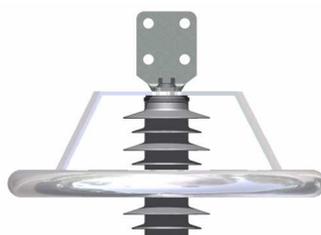


Placa base fijación aislador



### ANILLO DE PROTECCIÓN

Utilizado solamente en pararrayos a partir de 120 kV.





## Pararrayos poliméricos para subestación y para líneas de transmisión (clase 2)

### CONTADOR DE DESCARGAS (PARARRAYOS DE TIPO SUBESTACIÓN)

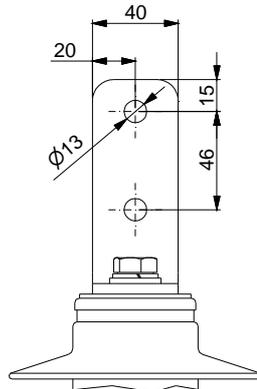
Es un aparato opcional que registra, mediante un ciclómetro de 6 dígitos, el número de descargas a través de la conexión de tierra del pararrayos. El contador registra descargas de impulso de una amplitud de 200 A o más (onda 8/20  $\mu$ s). No se necesita ninguna fuente externa de energía. Además incorpora un miliamperímetro con escala 0-30 mA que da, de forma continua, la suma de la corriente a través del pararrayos y la corriente superficial de fuga en el exterior del aislador. El contador se debe utilizar conjuntamente con una base aislante.



### TERMINALES DE LÍNEA

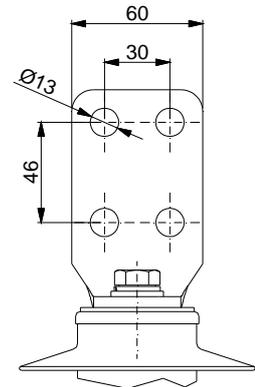
#### Nema 2 agujeros

Fabricados en acero galvanizado



#### Nema 4 agujeros

Fabricados en acero galvanizado



#### Conector de línea

Fabricado en acero galvanizado

