



# PROCESOS MADRID S.L.

## BOYMOSA S.L.

Avda. IV nº 35 Pol Ind. "Capellanías" (Cáceres)  
tlf:927 230937, fax: 927 231557

Pagina Web: [www.boymosa.es](http://www.boymosa.es) correo-e: [boymosa@boymosa.es](mailto:boymosa@boymosa.es)

### Control Ambiental

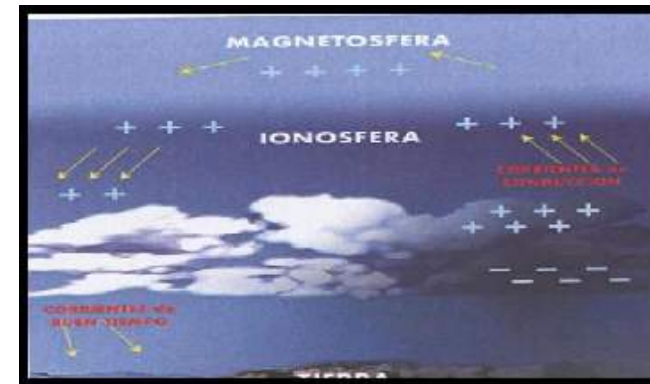
# Sistema de inhibición de la formación del rayo



# Formación del rayo

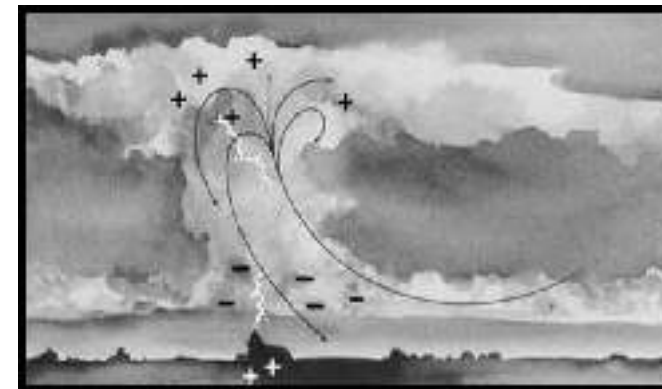
El circuito global eléctrico asociado a la tierra es el de un condensador esférico. La superficie terrestre actúa como placa interna del condensador con carga negativa.

La Ionosfera se comporta como placa externa cargada positivamente



## Formación de la carga eléctrica:

- Proceso de separación de cargas en la nube.
- Concentración de cargas y ruptura del dieléctrico del aire.
- Formación del “canal iónico” y las descargas “líder” y de “retorno”.





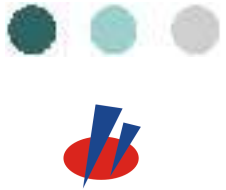
# Formación del rayo Nubes de tormenta



**Rayo Líder**



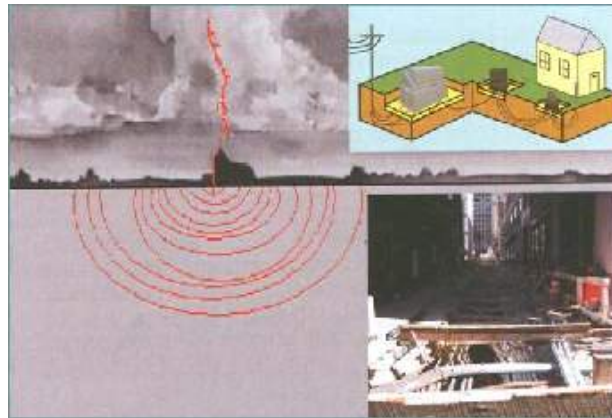
**Rayo de retorno**



# Efectos de las tormentas eléctricas



## 1.- Impacto directo



## 2.- Sobretensiones

- 2.1 En Líneas de voz.
- 2.2 En Líneas de datos.
- 2.3 En tomas de tierra.
- 2.4 En suministro eléctrico.



# Pararrayos Vs. Inhibidor

## Pararrayos vs. Inhibidores:

Los pararrayos Franklin o PDC se basan en la ionización pasiva o activa del aire, con el fin de crear un camino abierto para capturar la descarga del rayo y canalizar su energía potencial por cable a la toma de tierra eléctrica. En la punta Franklin las líneas de campo, se concentran sobre dicha punta, ionizando líneas el aire y favoreciendo la atracción del rayo.

**Los Inhibidores impiden la formación del “rayo de retorno” interrumpiendo el canal iónico entre nube y tierra. El efecto del Inhibidor es la desionización de la atmósfera sobre la superficie a proteger, dispersando las líneas de campo existentes sobre la misma.**



# Sistema de Inhibición de la formación del rayo

Sistema de inhibición de la formación del rayo

Productos:

1. Elementos de protección primaria (aérea).
  - 1.1 Inhibidor y su funcionamiento
  - 1.2 Correctores de campo.
2. Elementos de protección secundaria (por tierra).
  - 2.1 Filtro de tierras (Induc-Control).



## 1.1. El Inhibidor y su funcionamiento

### Características:

El Inhibidor se compone de un cabezal metálico semiesférico soportado por un mástil, en el cual se acopla una impedancia.

El cabezal presenta una placa metálica de aluminio de forma semiesférica separada de otra pieza interior semiesférica por el aire y una composición de arenas de sílice con una mezcla de granulometría determinadas.

### Dimensiones:

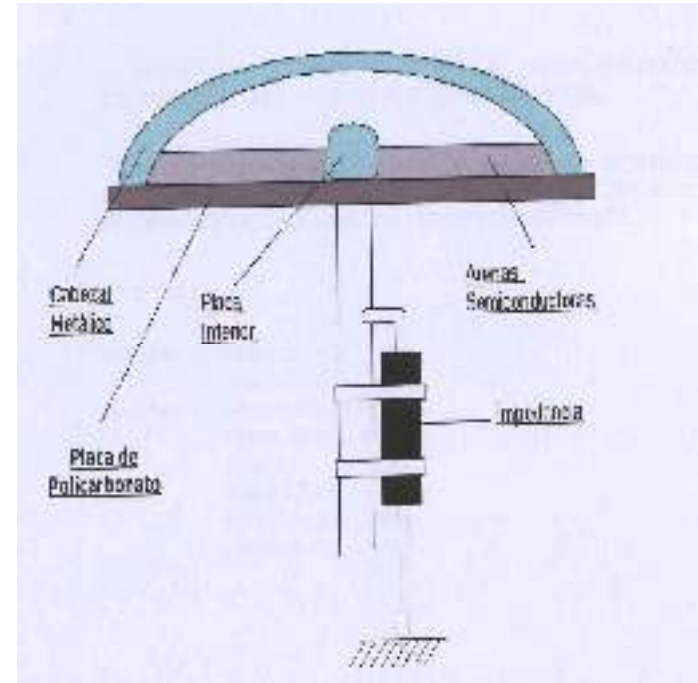
**Placa interior:** Altura 3 Cm.  
Diámetro 2,2 Cm.

**Placa exterior:**

- Diámetro interior 15,5 Cm.
- Diámetro exterior 20 Cm.
- Altura 6 Cm.

**Pesos:**

- Inhibidor 3,75 Kg.
- Corrector de campo 1,75 Kg.
- Impedancia 4,0 Kg.



### Base Teórica

El inhibidor genera un campo eléctrico en forma ovalada, basándose su aplicación en el teorema

de Gauss:  $E = \sigma / \epsilon_0 = \delta / \epsilon_0 A$  Es decir a mayor superficie menor campo eléctrico, por lo cual al ser la superficie, del inhibidor mayor que la de una punta, el campo eléctrico es considerablemente menor.

La protección efectiva se sitúa dentro de un radio de 60 mts.



## 1.2. Corrector de Campo

- En determinadas situaciones y según el tipo de instalación a proteger, se utiliza este elemento complementario, cuya misión es la de evitar el llamado “efecto punta” en algunos elementos (antenas, cornisas, etc.)
- Está constituido por un casquete semiesférico hueco y que evita la acumulación de cargas en estos puntos, complementando la cobertura del Inhibidor.



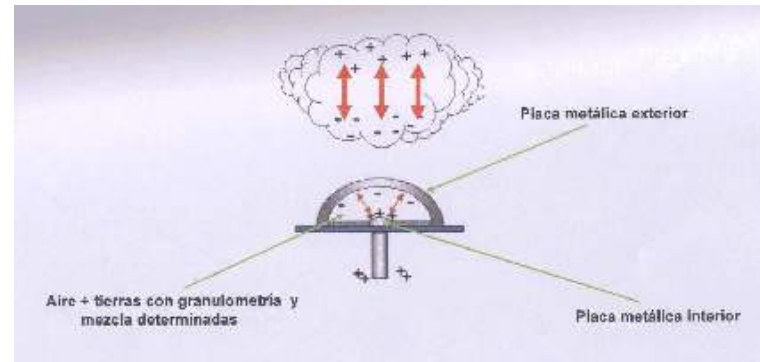




## Comportamiento del Inhibidor

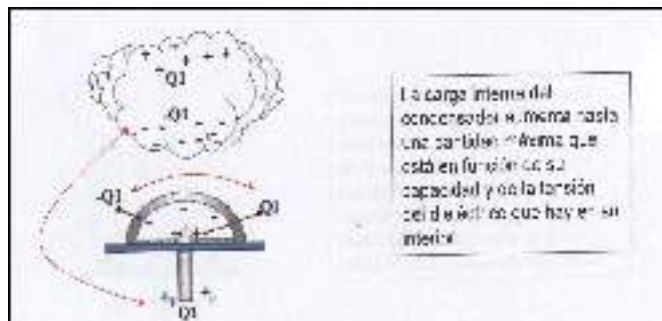
- Primer paso:

En situaciones de tormenta y a medida que el potencial eléctrico entre la nube y la tierra aumenta, también lo hace el potencial interno del condensador.



- Segundo paso:

Las cargas Q- procedentes de la base de la nube, inducen cargas positivas en la tierra, que transmiten por el mástil y cargan positivamente la placa interna del condensador con carga Q1.



El dieléctrico interno del condensador permite que en la parte interior de la placa semiesférica se induzca una carga igual y de signo contrario – Q1 debido a la inducción de cargas.





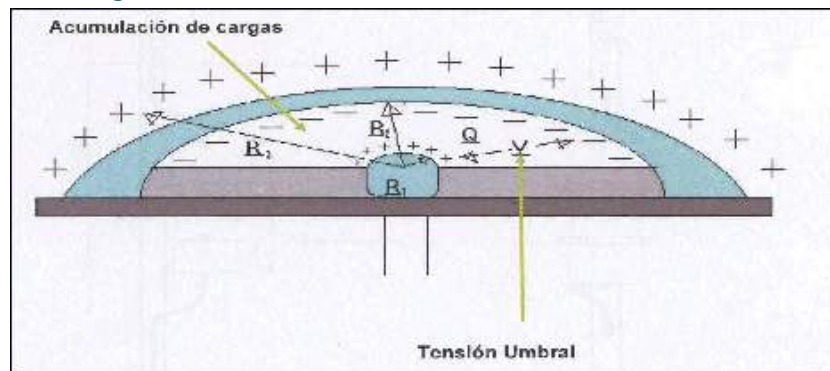
- Tercer paso:

A su vez esta carga negativa produce una carga igual y de signo contrario  $+Q_2$  en la parte exterior de la semiesfera y que se encuentra en contacto con el aire, siendo  $Q_1=Q_2$ .



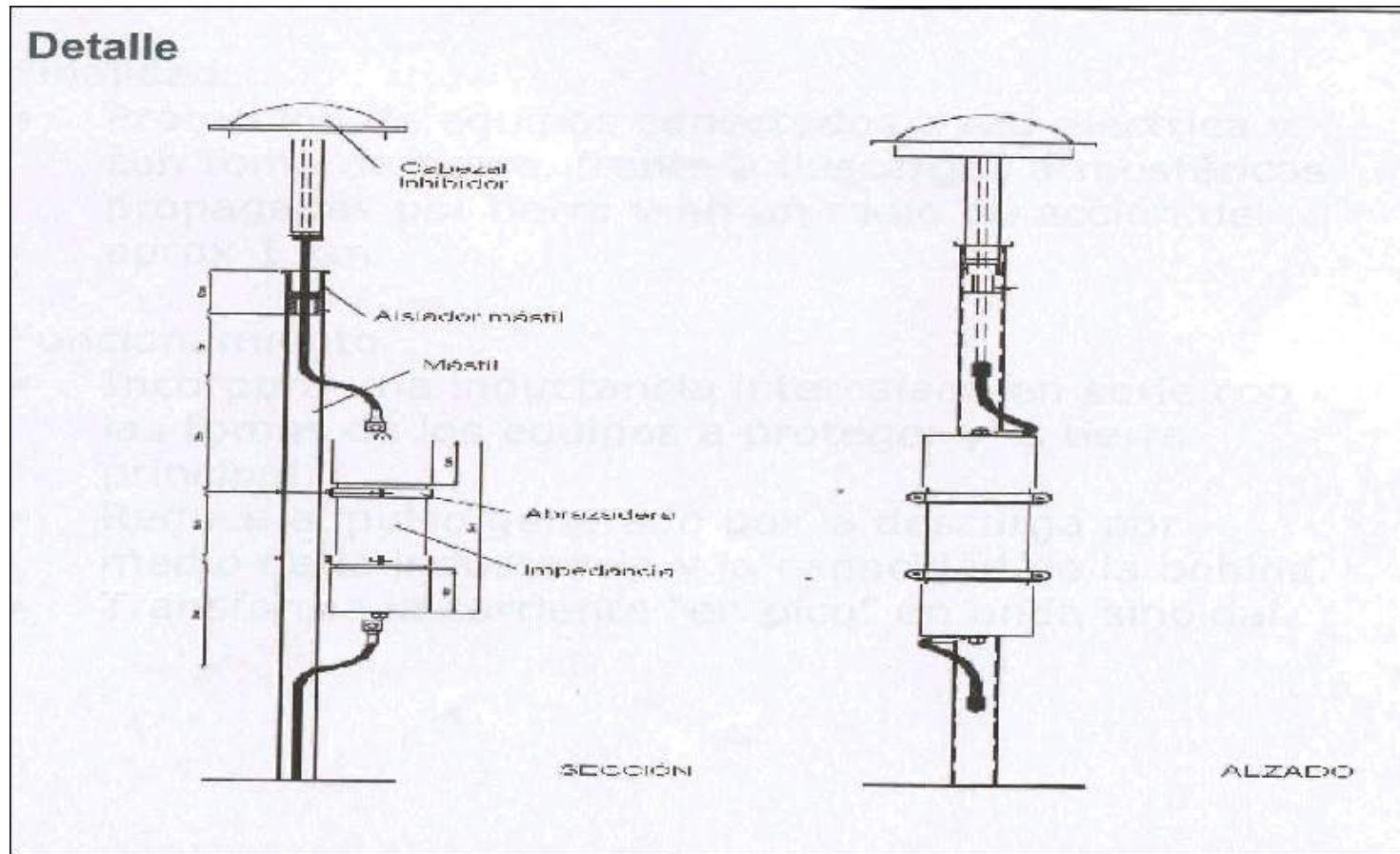
- Cuarto paso:

El proceso de cargas y descargas del inhibidor, provoca una distribución uniforme de cargas positivas en la superficie exterior del mismo. El proceso de mini descargas con los iones negativos procedentes de la nube genera la desionización de la atmósfera.





## Montaje del Inhibidor





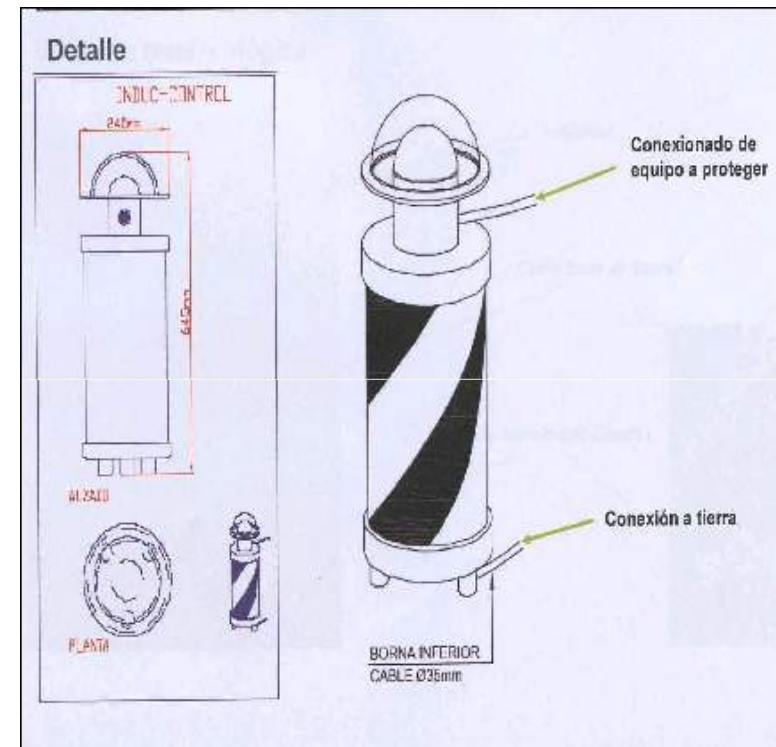
## 2.- Induc-control (filtro de tierras)

### Finalidad:

- Protección de equipos conectados a la red eléctrica y con toma de tierra, frente a descargas atmosféricas propagadas por tierra y en un radio de acción de aproximadamente 1 km.

### Funcionamiento:

- Incorpora una inductancia intercalada en serie con las tomas de los equipos a proteger y la tierra principal.
- Reduce el pulso generado por la descarga por medio de inductancia y la capacidad de la bobina.
- Transforma la corriente “en pico” en onda sinusoidal.





# Ejemplo de instalación





## Ventajas del sistema de Inhibición de la formación del rayo.

- Impide la formación del rayo
- Carece de efectos secundarios
- No necesita mantenimiento
- No consume energía (pasivo)



# Instalaciones recomendadas

- Aeropuertos
- Subestaciones Eléctricas
- Equipos meteorológicos y de comunicaciones
- Estaciones de esquí
- Parques fotovoltaicos
- Complejos Industriales
- Edificios históricos y singulares
- Hospitales
- Parques Naturales
- Complejos hoteleros



# Referencia de instalaciones realizadas

- RENFE-ADIF (Subestaciones Corredor Mediterráneo)
- Factoría SEAT (Martorell)
- Parque fotovoltaico de Torrijos (Toledo)
- Torre de antenas del Ministerio de Defensa
- Estación de Esquí de Sierra Nevada
- Servicio de Telecomunicaciones de Andorra
- AENA Aeropuertos Vigo, Albacete y Santiago de C.
- Edificios Singulares
- Gran Hotel Rey D. Jaime (Castelldefels)





# Galería de imágenes

