

EL CAMINO

DE LOS

RAYOS

Los rayos son como una **avalancha de energía electromagnética** que en su recorrido produce **efectos devastadores**. Cuando no encuentran una autopista que les permita desplazarse, buscan diversos caminos, quemando todo a su paso y produciendo un sonido aterrador.

Por eso es **esencial definir el camino de los rayos**; conectarlos de forma segura con la tierra es la ingeniería más importante.



La energía de los rayos

La **electricidad** que contiene un rayo puede llevar a tener **millones de voltios** y su **corriente eléctrica** puede oscilar entre **5 kA y 400 kA**.

Los rayos por dentro

Meter un **rayo dentro** de un edificio en vez de sacarlo y derivarlo por fuera **es muy peligroso**. Podemos asegurar que es una **trampa mortal similar** a una **trampa para electrocutar** mosquitos, muy comunes en estos días.



"Para electrocutar mosquitos estas trampas elevan el voltaje a 1.000 voltios. Si comparamos las mallas de las trampas con el cable del bajante y sabemos que un rayo puede elevar el potencial en este derivador hasta 500.000 voltios. El conductor energizado podría rostizar mosquitos del tamaño de avestruces."

Esta **mala práctica anti-técnica** contradice las normas técnicas internacionales IEC 62305, NTC 4552, y los reglamentos técnicos como el RETIE.

De manera que si los rayos van por dentro, al atravesar un conductor eléctrico derivador de rayo **genera un elevado campo electromagnético, capaz de producir** consecuencias impactantes, tales como:



"Las técnicas más avanzadas en seguridad contra rayos se fundamentan en el concepto de alejarnos de los rayos, acordes con las leyes de la física".

Los rayos por fuera

Para impedir que los rayos ingresen dentro del edificio las normas internacionales de "Administración del riesgo por rayo":

IEC 62305-2 NTC 4552-2

Recomiendan mantener los rayos por fuera, en otras palabras: **mantener distancias de separación** del objeto a proteger, **calculadas** en función de la **corriente del rayo**.

"Estas distancias de separación evitan chispas o arcos voltaicos que saltan hasta distancias de un metro".

Según informes de la **NFPA** entre **2004 - 2008** el departamento de bomberos local reportó el **promedio de incendios anuales producidos por impactos de rayos**:

Residenciales	: 4.400
Estructuras no residenciales	: 1.800
Exteriores	: 18.200
Vehículos	: 100

Para más información ver enlace: <http://goo.gl/SPeFZ>

Una forma de disminuir las distancias de separación es **reducir** la **corriente de rayo por cada bajante** o derivador de rayo. Esto se consigue **aumentando el número de bajantes** y separándolos de **objetos metálicos**.

Sin embargo este **no es el camino más seguro** para una protección efectiva contra rayos.

El camino seguro

Si deseamos **conducir** los **rayos** por el camino que nos permita **neutralizar** sus **efectos**, un sistema seguro para conseguirlo es una **Jaula de Faraday**. Sin embargo:



¿Se puede construir una Jaula de **Faraday** para un edificio?

No solamente es **posible**, sino que es una **recomendación directa** de las normas internacionales de rayo **IEC 62305-3¹** y la norma colombiana **NTC 4552-3²**

Consiste en la técnica de **aprovechar** todos los sistemas de **acero inmersos dentro del concreto** utilizando un circuito eléctrico que interconecta los hierros de la estructura con un conductor de hierro galvanizado continuo, especialmente dedicado, y fijado con grapas especiales resistentes a la corriente de los rayos. De esta manera se **construye el equivalente** a una jaula de Faraday, **desde sus zapatas hasta la azotea**.

Colombia sigue el camino



En Colombia ya existen estructuras **construidas con estas técnicas**:

Barranquilla: Rascacielos Mirage 57, 162 metros de altura

Bucaramanga: Rascacielos Majestic, 163 metros de altura⁴

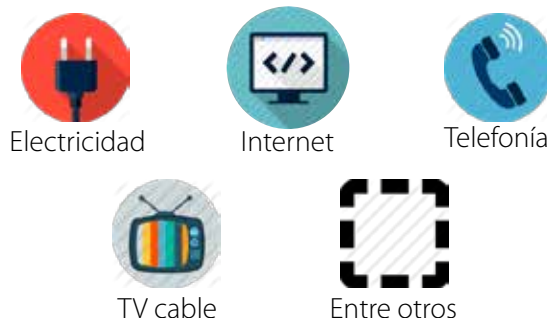
Santa Marta: Silos de Molinos Santa Marta en la zona Franca de Bureche

Entre otros ejemplos sobresalientes, algunos de los cuales los puede consultar en este enlace: <http://electropol.com.co/electropol/proyectos>.

El camino más seguro

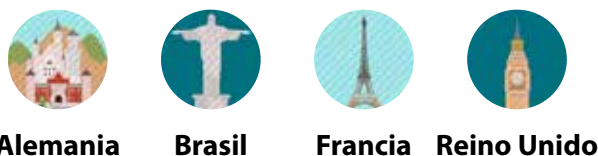
Además **en todos los casos** que consideran **probabilidad impacto directo de rayo** sobre el edificio o sobre las redes de servicios entrantes, la norma IEC 62305-4⁵ **recomienda** la **instalación de descargadores** de rayo en las **acometidas de servicios entrantes**.

Por consiguiente si tiene instalado un sistema de protección externa contra rayos (pararrayos), es **obligatorio** tener **sistema de protección interna** es decir descargadores de rayo instalados en la entrada de los servicios de:



Complementar protección externa contra rayos con protección interna, además de medidas de seguridad y protección personal contra rayos se conoce como: **SIPRA⁶**. Su construcción está reglamentada y difundida en todo el mundo.

Las **potencias** mundiales industriales como:



Han logrado que sea **parte natural** de sus sistemas de **construcción**, la **seguridad** contra rayos está **generalizada**.

Aunque existen leyes que impiden la ocupación de un inmueble que no sea seguro contra rayos, los **constructores implementan correctamente el SIPRA** de **forma voluntaria sin oponerse**. Incluso podríamos afirmar que hace parte **intrínseca** de su **cultura y educación**.

Conclusión

“La clave no es vivir a más altura, la clave es la vida más segura”.

¹ IEC 62305-3 "Daños físicos a la estructura y a seres vivos" - Anexo E "Guía para el diseño, construcción, mantenimiento e inspección de sistemas de protección contra rayos".

² NTC 4552-3 Anexo E - 4.3 "Estructuras en concreto reforzado"

³ <http://goo.gl/m9rMQX>

⁴ <http://goo.gl/QCFTXm>

⁵ IEC 62305-4 "Protección contra rayos de sistemas eléctricos y electrónicos contenidos dentro de las estructuras"

⁶ SIPRA: Sistema Integral de Protección contra Rayos