

Made  
In  
Safety

**Indelec**  
SMART LIGHTNING SOLUTIONS



## Tecnología OptiMax®

Para una protección máxima contra los rayos

PDC con Control Electrónico Dinámico  
**PREVECTRON 3®**

**anpasa**  
Andamios y Pararrayos S.A. de C.V.

Desde 1969  
Seguridad, Servicio y Calidad



**ISO-9001:2015**  
Sistema de Gestión de Calidad Certificado

## Funcionamiento del Pararrayos con Dispositivo de Cebado

# PREVECTRON<sup>3</sup><sup>®</sup>

 Indelec

En 4 etapas:



### 1 Carga de los módulos de ionización y del módulo OptiMax<sup>®</sup>

Los electrodos inferiores utilizan la energía eléctrica ambiental del aire (varios miles de voltios por metro durante los fenómenos de tormenta) para cargar las reservas de energía del pararrayos.

PREVECTRON 3<sup>®</sup> es un sistema autónomo. No requiere fuente alguna de energía externa.

### 2 Nueva Tecnología OptiMax<sup>®</sup>

El innovador y patentado sistema OptiMax<sup>®</sup> neutraliza eficazmente las cargas que se presentan de forma natural en la proximidad de la punta. Esto le permite a PREVECTRON 3<sup>®</sup> operar en un ambiente optimizado.

El Sistema OptiMax<sup>®</sup> le otorga a PREVECTRON 3<sup>®</sup> un funcionamiento homogéneo y repetible, independientemente del tipo e intensidad de rayo.



3S 60



3S 50



3S 40



3TS 25



3TS 10

### 4 Activación Anticipada Del Trazador Ascendente

El Control Electrónico Dinámico **calcula** el momento preciso para **detonar** la ionización de la punta (chispa de alto voltaje) y, con ello, emite el trazador ascendente de forma anticipada con respecto a cualquier otro punto prominente dentro del área protegida.

PREVECTRON 3<sup>®</sup> se convierte en el punto de impacto preferente para la descarga atmosférica, lo que garantiza una protección máxima de la estructura.

### 3 Control Electrónico Dinámico

El aumento súbito del campo eléctrico al nivel del suelo es típico de la llegada inminente de un trazador descendente desde la nube de tormenta. El Control Electrónico Dinámico **mide** este fenómeno y **detecta** la aparición de esta descarga inicial.

PREVECTRON 3<sup>®</sup> actúa en el momento preciso en que el riesgo de impacto del rayo es inminente.

## Tecnología OptiMax®

Para una protección máxima contra los rayos



Aunado a los beneficios del Pararrayos con Dispositivo de Cebado (PDC) Prevectron (*Control Electrónico Dinámico, punta central conductora continua, funcionamiento autónomo, etc.*), Prevectron 3® incorpora por primera vez la tecnología patentada OptiMax®.

Desarrollada por los ingenieros del Centro de Investigación sobre el Rayo (LiRi), el sistema OptiMax® permite la neutralización de cargas pre-existentes del entorno de la punta del PDC antes de generar el trazador ascendente; este puede entonces desarrollarse en un ambiente eléctrico perfectamente controlado.

Esta innovación se traduce en una reducción de alrededor del 40% de la desviación estándar de las mediciones en el laboratorio de alta tensión: Menos desviación estándar significa que la emisión del trazador ascendente es más estable y precisa. La fiabilidad de la protección se refuerza.

**TECNOLOGÍA  
OptiMax**

**DESEMPEÑO  
ÓPTIMO**

## Primer Pararrayos Modular

El pararrayos PREVETRON 3® representa un avance significativo en términos de mantenimiento. Cada circuito está diseñado y colocado de forma independiente; su diseño modular único permite la sustitución de un eventual módulo defectuoso.

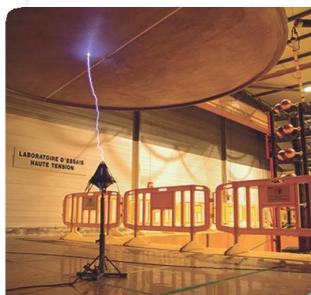
A fin de validar periódicamente el estado del PREVETRON 3®, INDELEC ofrece su probador. El cliente puede así verificar el buen funcionamiento del pararrayos durante toda la vida útil de la instalación del sistema de protección contra los rayos. Esta comprobación puede llevarse a cabo en sitio, sin necesidad de retirar la punta.

El probador INDELEC asegura el cumplimiento con los requisitos de la norma NF C17-102:2011.8.

Con una garantía de 5 años, el nuevo PREVETRON 3® ofrece a sus usuarios una vida útil extra-larga gracias a su diseño único.



# Cumplimiento Normativo



Como miembro activo de los principales comités de normalización internacionales, europeos y franceses, INDELEC desarrolla soluciones de conformidad con las normas vigentes. Por lo tanto, el diseño, la fabricación, las pruebas de validación e instalación del PREVECTRON 3® cumplen con las normas francesas e internacionales, particularmente la NF C 17-102 : 2011 y UNE 21-186 : 2011.

Totalmente fabricado en Francia, el PREVECTRON 3® fue sometido con éxito a la secuencia de pruebas normativas detalladas en el Anexo C de la norma francesa NFC 17-102 : 2011:

- Pruebas de marcado
- Pruebas mecánicas
- Pruebas ambientales con vapor salino y atmósfera húmeda sulfurosa
- Prueba eléctrica para validar la resistencia a impulsos de corriente (100kA, onda 10/350 µs)
- Pruebas de eficacia para evaluar la anticipación de la emisión del trazador (µs) del PDC en comparación con una punta simple de referencia.



Los resultados de estas pruebas son validados por un organismo independiente de renombre internacional: **Bureau Veritas**.

## El Pararrayos más certificado del mundo

Indelec fue más allá de los requisitos normativos. El PREVECTRON 3® cuenta a partir de la fecha de su lanzamiento con las siguientes certificaciones:



- Marcado «UL certified», que aparece por primera vez en un PDC. Underwriters Laboratories Inc. (UL) es una de las empresas de certificación independientes más reconocidas en el mundo.



- Pruebas de corriente en el laboratorio de la universidad UNICAMP en Campinas, Brasil: Prevectron 3® fue sometido a descargas de más de 200 kA (la norma requiere descargas de 100 kA solamente). Estas pruebas confirman el buen desempeño del producto en condiciones extremas.



- Certificación Qualifoudre No. 051166662001, que confirma el establecimiento -por parte de Indelec- de los medios para cumplir con las exigencias de la normativa Qualifoudre para la fabricación de sus pararrayos.



- Marcado europeo CE acreditando la conformidad del PREVECTRON ® con los requisitos de las directrices CE correspondientes.



- Certificación rusa RTN (Certificado N°: RRS 00-05003) emitida para los equipos técnicos utilizados en plantas industriales bajo riesgo. El PREVECTRON 3® es el único pararrayos con dispositivo de cebado (PDC) que cuenta con esta certificación.

# Área Protegida

El radio de protección  $R_p$  de Prevectron 3® se calcula de acuerdo con la fórmula de la norma **NF C 17-102:2011**:

$$R_p(h) = \sqrt{[2rh - h^2 + \Delta(2r + \Delta)]} \text{ para } h \geq 5\text{m}$$

y

$$R_p = h \times R_p(h=5) / 5 \text{ para } 2\text{m} \leq h \leq 5\text{m}$$

Donde los parámetros son:

- **$h$  (m)** : corresponde a la altura de la extremidad del PDC sobre el plano horizontal hasta el punto más lejano del objeto a proteger (para  $h \leq 5$  m, ver tabla abajo).
- **$r$  (m)** : 20m, 30m, 45m y 60m, dependiendo del nivel de protección I, II, III ó IV requerido para el proyecto y determinado de acuerdo con la evaluación de riesgos (NF C17-102: 2011 Anexo A).
- **$\Delta$  (m)** :  $\Delta = \Delta T \times 10^6$ . La experiencia en campo muestra que es igual a la eficiencia alcanzada durante las pruebas de evaluación del PDC.



## Radios de Protección

Protección Nivel I:  $r = 20$  m

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	31	47	63	<b>79</b>	79
S 50	27	41	55	<b>68</b>	69
S 40	23	35	46	<b>58</b>	59
TS 25	17	24	34	<b>42</b>	44
TS 10	10	15	21	<b>26</b>	28

Protección Nivel II:  $r = 30$  m

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	34	52	68	<b>86</b>	88
S 50	30	45	60	<b>76</b>	77
S 40	26	39	52	<b>65</b>	67
TS 25	19	29	39	<b>49</b>	51
TS 10	12	19	25	<b>31</b>	34

Protección Nivel III:  $r = 45$  m

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	39	58	78	<b>97</b>	99
S 50	34	52	69	<b>86</b>	88
S 40	30	45	60	<b>75</b>	77
TS 25	23	34	46	<b>57</b>	61
TS 10	15	22	30	<b>38</b>	42

Protección Nivel IV:  $r = 60$  m

H (M)	2	3	4	5	10
S 60	43	64	85	<b>107</b>	109
S 50	38	57	76	<b>95</b>	98
S 40	33	50	67	<b>84</b>	87
TS 25	26	39	52	<b>65</b>	69
TS 10	17	26	34	<b>43</b>	49

AVANCE EN TIEMPO DE CEBADO	$\blacktriangleright \Delta T$	Gama S			Gama TS	
		60 $\mu$ s	50 $\mu$ s	40 $\mu$ s	25 $\mu$ s	10 $\mu$ s
DIMENSIONES	$\blacktriangleright$ Altura			365 mm		320 mm
	$\blacktriangleright$ Diámetro (cuerpo)			200 mm		140 mm
	$\blacktriangleright$ Diámetro (máx.)			317 mm		261 mm
	$\blacktriangleright$ Diámetro (punta)			20 mm		20 mm
PESO	$\blacktriangleright$ kg	3.9 kg	3.3 kg	3.0 kg	2.0 kg	1.8 kg
CONEXIÓN	$\blacktriangleright$ Roscada			M20		M20

## Innovación

### Pruebas

en Condiciones  
Reales de Tormenta

## Pruebas en condiciones reales

INDELEC ha implementado desde 1993 una política inédita de pruebas In Situ, que le ha permitido probar sus pararrayos en condiciones reales de tormenta.

Originalmente desarrolladas por un equipo de la CEA (Comisión de Energía Atómica), socios privados, académicos e investigadores, estas pruebas proporcionan un cuadro único de experimentación respecto al fenómeno de los rayos.

Con el fin de variar las condiciones, estas pruebas se llevaron a cabo en tres continentes (América, Europa y Asia) con rayos de características muy diversas.

Estas campañas de pruebas han servido a los ingenieros del Centro de Investigación LiRi para:

- Corroborar el funcionamiento del sistema de ionización del PREVECTRON®.
- Evidenciar el rendimiento de PREVECTRON®, por encima de diferentes tipos de pararrayos, a través de la medición y comparación de la actividad eléctrica.
- Validar el buen desempeño del PREVECTRON® al ser sometido a descargas de rayo repetitivas.
- Demostrar la fiabilidad del PREVECTRON® en condiciones diversas y representativas de todas las configuraciones de tormenta eléctrica: impactos de rayo descendentes o ascendentes, tormentas tropicales o invernales.
- Publicar periódicamente estos estudios en artículos científicos reconocidos.



Prevectron 3® se ha beneficiado plenamente de esta experiencia única durante su proceso de diseño; de este modo, sus numerosas innovaciones técnicas se han validado en condiciones reales de tormenta.

## Innovaciones 100% sostenibles

 In-planet



Desde su origen, el diseño del pararrayos Prevectron 3® tomó en consideración los imperativos del desarrollo sostenible: 100% fabricado en Francia, peso reducido, larga duración, diseño modular.

La etiqueta **In-Planet** otorgada a este nuevo producto le permitió recibir un Premio de Excelencia en el concurso **Eco Design AvnIR**.



## Distribuidor exclusivo en México

Andamios y Pararrayos, S.A. de C.V.

Av. Constituyentes N° 1060, Col. Lomas Altas, C.P. 11950, Miguel Hidalgo, CDMX

Tel. 55 5259 4104 / 55 5570 2644 email: [pararrayos@anpasa.com](mailto:pararrayos@anpasa.com)

[www.anpasa.com](http://www.anpasa.com)