



***Sertec*** S.R.L.  
*Soluciones inteligentes pensando en usted*



# CMCE SERTEC MARINE

## PROTECTOR DE CAMPO

### Electroatmosferico



El sistema más eficaz de  
protección **Contra Rayos**

[www.sertec.com.py](http://www.sertec.com.py)



# EL CMCE SERTEC MARINE

## Es especial para:



**BUQUES DE  
ALTAMAR**



**BUQUES DE  
TRANSPORTE**



**PLATAFORMAS  
MARINAS**



**BOYAS  
MARINAS**



**CRUCEROS**



**YATES**



**VELEROS**



**BARCOS PESQUEROS  
O DE EXPEDICIÓN**



**CATAMARANES**

# CMCE SERTEC MARINE

## Compensador Múltiple de Campo Eléctrico

### CMCE SERTEC MARINE electroatmospheric field protector

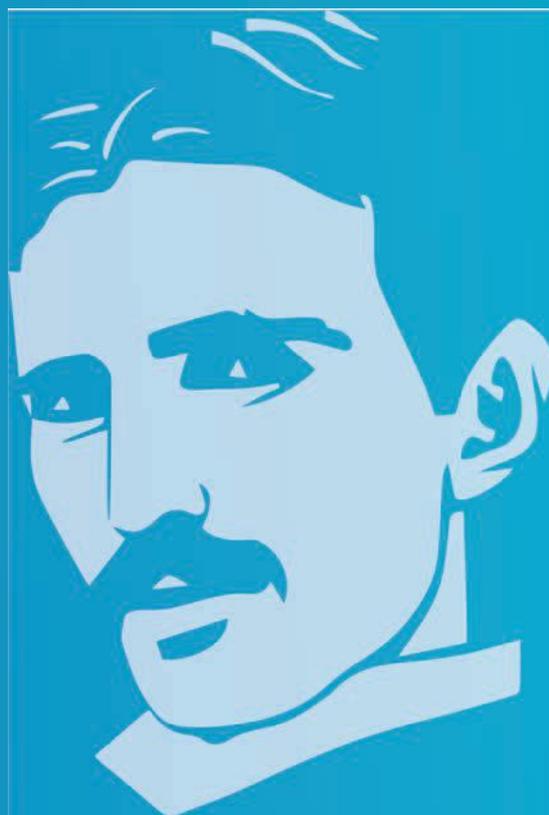
**El Protector CMCE SERTEC MARINE tiene como objetivo prevenir resguardar personas, animales, estructuras en instalaciones en tierra y agua de cualquier fenómeno eléctrico que cuyo medio de transporte sea el aire.**

El CMCE SERTEC MARINE está diseñado para proteger contra los efectos electroatmosfericos producidos por el cambio climático. Compensando, estabilizando la corriente de las cargas eléctricas en su entorno, drenándolos a tierra en inofensivos miliamperes, minimizando la formación del rayo, en su área de protección

El CMCE SERTEC MARINE es el resultado del descubrimiento del comportamiento de los fenómenos electroatmosféricos que interactúan en la atmósfera de nuestro planeta. La novedad de este desarrollo tecnológico está apoyada en las conocidas leyes de OHM y las ecuaciones de Maxwell, en las cuales se basa esta nueva tecnología. Esencialmente tener en todo momento el campo eléctrico estabilizado de la atmósfera referente a tierra en el área de protección. El sistema se comporta en forma pasiva a nivel de prevención, en función a la actividad electroatmosférica con el objetivo de mantener un entorno limpio y controlado de contaminación eléctrica.

En 1916 Nikola Tesla en su patente N° 1.266.175 mencionaba los principios de funcionamiento de un dispositivo primitivo basado en los principios que sustentan nuestros desarrollos, explicando los inconvenientes que desde ese entonces producían los pararrayos de punta, que en lugar de proteger los bienes y personas, atraían los rayos aumentando la factibilidad de caída de rayos y por consiguiente los riesgos para estos.

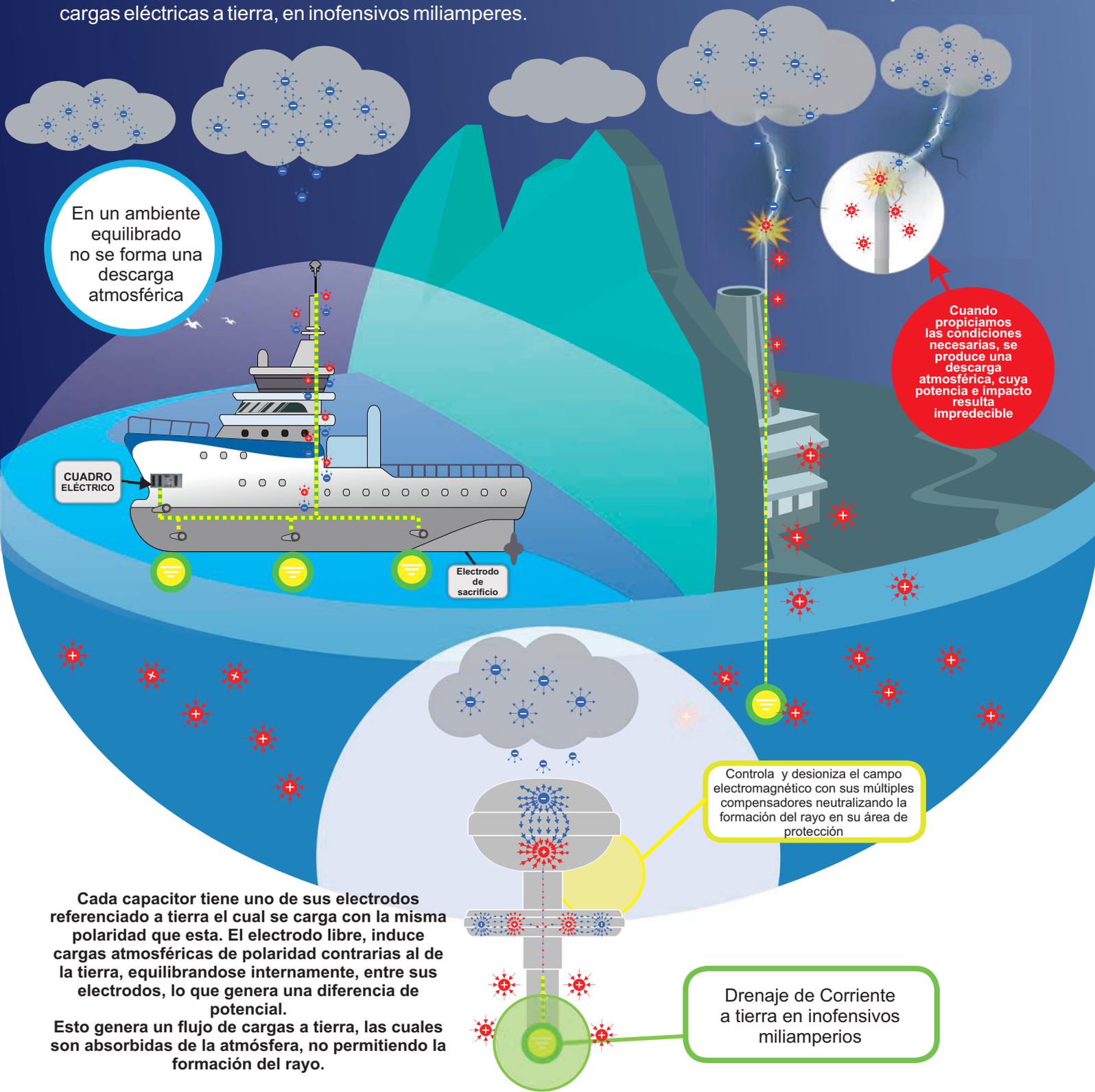
Nuevos materiales y diseños, sumados a años de experiencia, nos han permitido mejorar las experiencias del indiscutido científico Nikola Teslaevolucionando en la protección de fenómenos atmosféricos.



# PRINCIPIO De Funcionamiento

## Compensador múltiple de campo eléctrico , CMCE SERTEC MARINE

Es un sistema captador pasivo diseñado para equilibrar y desionizar en todo momento los efectos de los fenómenos atmosféricos a través de múltiples compensadores, generando un escudo protector en su área de cobertura, su principio de funcionamiento está basado en compensar, estabilizar el campo eléctrico existente en su entorno, de esta manera anula la formación del trazador ascendente neutralizando el rayo, drenando las cargas eléctricas a tierra, en inofensivos miliamperes.



En un ambiente equilibrado no se forma una descarga atmosférica

Cuando propiciamos las condiciones necesarias, se produce una descarga atmosférica, cuya potencia e impacto resulta impredecible

CUADRO ELÉCTRICO

Electrodo de sacrificio

Controla y desioniza el campo electromagnético con sus múltiples compensadores neutralizando la formación del rayo en su área de protección

Cada capacitor tiene uno de sus electrodos referenciado a tierra el cual se carga con la misma polaridad que esta. El electrodo libre, induce cargas atmosféricas de polaridad contrarias al de la tierra, equilibrándose internamente, entre sus electrodos, lo que genera una diferencia de potencial. Esto genera un flujo de cargas a tierra, las cuales son absorbidas de la atmósfera, no permitiendo la formación del rayo.

Drenaje de Corriente a tierra en inofensivos miliamperios

# CAMBIO CLIMATICO



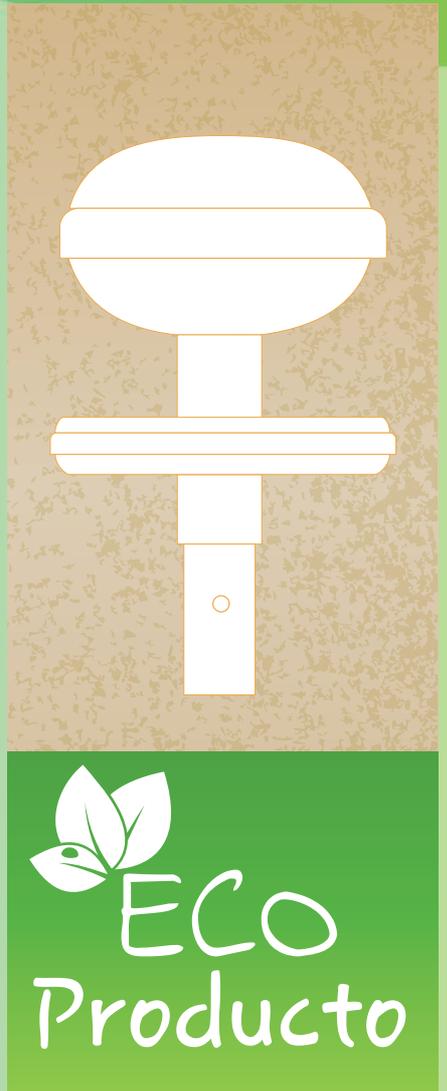
## SITUACIÓN ACTUAL

El actual cambio climático es generado por la contaminación atmosférica, la deforestación, los gases de efecto invernadero. A todo esto habría que agregarle las erupciones solares que cuando llegan a nuestra atmósfera, generan fenómenos meteorológicos produciendo la electrificación de la atmósfera severa durante horas, creando grandes núcleos de tormentas eléctricas con mucha actividad de rayos, donde la polaridad positiva predomina (Rayo ascendente), aunque también existen lo de polaridad negativa (Rayo descendente).

## Ciclo de vida del Aluminio

La alta durabilidad del aluminio y su reciclaje 100%, sin pérdida de calidad, ha instaurado su reputación como el metal verde. Su notable resistencia y características de bajo mantenimiento lo convierten en el material de construcción definitivo de una industria que está en constante búsqueda de alternativas más resistentes, ligeras, duraderas y ecológicas.

Reciclar una tonelada de aluminio ahorra alrededor de 4 toneladas de bauxita, su materia prima principal, y el 95% de la energía necesaria para producir aluminio primario. Esto, a su vez, ahorra 9 toneladas de emisiones de CO2. El reciclaje de chatarra de aluminio en la actualidad ahorra alrededor de 80 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero cada año. Esto es equivalente a la eliminación de 15 millones de automóviles de las carreteras del mundo.



## RESPONSABILIDAD AMBIENTAL



SERTEC S.R.L. evidenciando su compromiso con el medio ambiente, desarrollo un sistema de producción que además de eficaz, sea amigable y sustentable.

Un alto porcentaje de la materia prima utilizada para la elaboración del Protector CMCE SERTEC es reciclada, de esta forma buscamos colaborar con un ambiente más sostenible y por sobre todo más seguro.



# CAMBIO TECNOLÓGICO

## EL CMCE SERTEC MARINE

Un legado de una de las mentes mas privilegiadas... Nikola Tesla

EL CMCE SERTEC MARINE asegura un 99% de reducción de impactos de rayo en casi todo tipo de edificios y estructuras mediante la desionización de carga electrostática.

Nuestro dispositivo garantiza la fiabilidad de los sistemas informáticos y datos durante las tormentas, optimiza la producción aumentando la competitividad y mejora la seguridad del personal, entre otros aspectos positivos.

### DIFERENCIAS TECNOLÓGICAS ENTRE EL CMCE SERTEC MARINE Y EL PARARRAYOS CONVENCIONAL

	 Pararrayos CMCE SERTEC MARINE	 Pararrayos convencionales
	 No excita ni captura el rayo, ya que no genera trazadores Ascendentes.	 Excita y captura el rayo, ya que genera trazadores Ascendentes.
	 Protege todo tipo de estructuras y ambientes con riesgo de incendio o explosión. (ATEX)	 Aumenta el riesgo de incendio o explosión.
	 No genera sobretensiones.	 Genera sobretensiones.
	 Evita los riesgos eléctricos.	 Crea riesgos eléctricos de alta tensión.
	 Cumple con los principios básicos de la prevención de riesgos laborales.	 No cumple con los principios básicos de la prevención de riesgos laborales
	 No genera efectos de Compatibilidad Electromagnética.	 Genera efectos de Compatibilidad Electromagnética, ya que atrae el rayo.
	 La conexión a tierra es compatible con tomas de tierra eléctricas de baja tensión según el REBT.	 La conexión a tierra NO es compatible con las tomas de tierra eléctricas de baja tensión según el REBT.
	 No es radioactivo y está fabricado según las normativas RoHS.	 Algunos son radioactivos.
	 Respeta el medioambiente.	 Indirectamente genera contaminación electromagnética.
	 Su precio es muy competitivo con relación a la seguridad.	 Su precio NO es competitivo a la seguridad.
	 Dispone de garantía.	 No ofrece garantía de protección.

### ANÁLISIS RIESGOS - COSTES - EFICACIA

	Riesgo eléctrico	Riesgo de accidente	Coste relación seguridad	Eficacia del sistema	Rentabilidad de la inversión
CMCE SERTEC MARINE 	 BAJO	 BAJO	 BAJO	 ALTA · 99% NO rayos	 ALTA · 99% NO rayos
Convencional 	 ALTO	 ALTO	 ALTO	 BAJA · 99% SÍ rayos	 BAJA

# EVOLUCIÓN Del Pararrayos

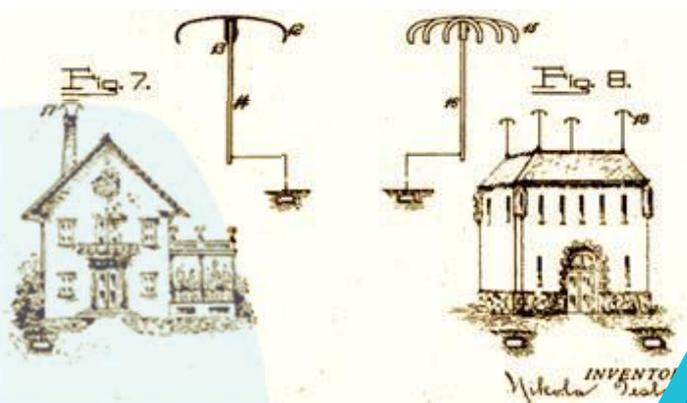
Benjamin Franklin, publicó en Londres en su famoso almanaque (Poor Richard's Almanack), un artículo donde propuso la idea de utilizar varillas de acero en punta, sobre los tejados, para protegerse de la caída de los rayos. Su teoría se ensayó en Inglaterra y Francia antes incluso de que él mismo ejecutara su famoso experimento de la cometa en 1752. Se diría que inventó el pararrayos y presentó la llamada teoría del fluido único para explicar los dos tipos de electricidad atmosférica, la positiva y negativa.

En 1753, el ruso Georg Wilhelm Richmann siguió las investigaciones de Franklin para verificar el efecto de protección, pero en su investigación un impacto de rayo lo fulminó cuando éste fue excitado y atraído por el pararrayos, y recibió una descarga eléctrica mortal cuando manipulaba parte de la instalación del pararrayos

El fundamento de un terminal ESE (Early Streamer Emission) como es conocido genera impulsos de magnitud y frecuencia controlados en la punta del terminal durante los campos estáticos altos antes de una descarga de rayos. Esto permite la creación de un líder ascendente desde el terminal que se propaga hacia el líder descendente procedente de la nube.

Un pararrayos crea una distribución de campo eléctrico con líneas de campo que se concentran en su punta, así facilita la corriente de partículas ionizadas, que es un rayo. Esto se aplica a cualquier pararrayos, al tratar de facilitar el camino de las cargas y por eso dicen que es “atrae los rayos”

Ya en 1916 Nikola Tesla en su patente N° 1.266.175 mencionaba los principios de funcionamiento de un dispositivo primitivo basado en los principios que sustentan nuestros producto, el protector de campo electroatmoferico CMCE SERTEC MARINE explicando los inconvenientes que ya en ese entonces producían los pararrayos de punta que en lugar de proteger los bienes y personas, atraían los rayos aumentando la factibilidad de caída de rayos y por consiguiente los riesgos para los bienes y personas.



....Se cree popularmente que al permitir una fuga al aire, el pararrayos con forma de aguja cumple dos funciones: una, drenar el suelo de su electricidad negativa, la otra neutralizar la positiva de las nubes. Hasta cierto punto realiza ambas funciones. Pero un estudio sistemático de las perturbaciones eléctricas en la tierra ha hecho palpablemente evidente que la acción del conductor Franklin, de la forma comúnmente interpretada, es mayormente ilusoria. La medición real prueba que la cantidad de electricidad que escapa de numerosos puntos, es enteramente insignificante al ser comparada con la inducida dentro de un área considerable terrestre, y sin importancia en el proceso de disipación. Pero es verdad que el aire cargado negativamente en las inmediaciones de pararrayos, que ha sido convertido en conductor a través de la influencia de la misma, facilita el pasaje del rayo. Por lo tanto aumenta la probabilidad de una descarga de rayo en las inmediaciones. Los hechos fundamentales detrás de este tipo de pararrayos son: Primero, atrae al rayo, de manera que será alcanzado por uno más a menudo que si no estuviera; segundo, hace que la mayoría de, pero no todas las descargas que recibe se vuelvan inofensivas; tercero, al convertir el aire en conductor, y por otras razones, es a veces la causa de daños a objetos en las inmediaciones; y cuarto, en general, su poder para prevenir daños predomina, más o menos, por encima de los riesgos que convoca..... (traducción condensado patente 1.266.175)

# MODELOS

## Especificaciones Técnicas

### Sistema de conexión al mástil:

Incorpora en su eje el sistema de conexión al mástil. El PDCE necesita un mástil de medida interior 42 mm de Ø y exterior de 49 mm de Ø con agujero pasante de 8 mm de Ø a 32 mm del borde del mástil (Puede variar según el modelo, información más detallada consultar el manual).

### Materiales que se compone:

Aluminio Reciclado, Aislante: Poliacetal, también llamado polioximetileno (POM); o Según modelo, consultar el manual.

### Tensión máxima de trabajo del CMCE SIN descarga de rayos

640.000 voltios a un metro, de acuerdo a las pruebas de laboratorio de alta tensión.

Intensidad máxima admisible de corto circuito

Los ensayos realizados según curvas de energía IEC-10/350 Q de 100.000 Amperios, especificadas en las normas IEC- 62305, demuestran que los equipos soportan 7 descargas continuadas de 89,906KA; 89,62KA; 88,53KA; 89,3KA; 90,44KA; 96,656KA; 89,688KA; sin sufrir rotura de materiales ni marcas de deterioro o perforación.

### Eficacia de protección

99% de reducción de impacto de rayos directos en la estructura protegida. En caso de impacto directo de rayos (1%) o efectos indirectos por sobretensiones inducidas externas en la estructura protegida, el CMCE se comporta como un fusible térmico, absorbiendo parte de la energía del rayo en calor por fusión de sus componentes, reduciendo al mínimo (entre un 60%- 90%) los efectos electromagnéticos.

No contiene componentes radioactivos, electrónicos ni metales pesados.



CMCE SERTEC MARINE

GOLD

**Descripción:** Gracias a pequeño tamaño y peso además es especial para usos en Pequeñas Embarcaciones, Veleros, Boyas Marinas, etc.

Peso: 1.062 kgrs. (Bruto)  
Medidas: Ø 24,17 cm x 36,72 cm.

Embalaje:  
Material Metálico Galvanizado  
Altura: 41 cm. | Diámetro: 28 cm.



CMCE SERTEC MARINE

PLATINUM

**Descripción:** De mayor poder desionizante, Para uso en Barcos pesqueros o de expedición de mediano tamaño, Catamaranes, Pequeños yates, etc.

Peso: 2.750 kgrs. (Bruto)  
Medidas: Ø 24,17 cm x 36,72 cm.

Embalaje:  
Material Metálico Galvanizado  
Altura: 41 cm. | Diámetro: 28 cm.



CMCE SERTEC MARINE

DIAMOND

**Descripción:** De gran poder desionizante, esta desarrollado para una máxima protección en Yates, Cruceros, Buques de carga, Buques militares, etc.

Peso: 6.170 kgrs. (Bruto)  
Medidas: Ø 24,17 cm x 36,72 cm.

Embalaje:  
Material Metálico Galvanizado  
Altura: 41 cm. | Diámetro: 28 cm.



# CERTIFICACIONES Normativas



## Certificado ISO 9001-2015 por STAREGISTER

La ISO 9001 es la norma reconocida a nivel internacional para los sistemas de gestión de la calidad (SGC).

## Certificado ISO 14001-2015 por STAREGISTER

La norma ISO 14001 es la norma internacional de sistemas de gestión ambiental (SGA), que ayuda a su organización a identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales, como parte de sus prácticas de negocios habituales.



- Certificado de Producto INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización y Metrología).



## ENAC; ILAC-MRA

- A.1. Ensayos generales (Apdo.c.3.1UNE21186:2011//NF C17-102:2011)  
 Ensayo: Documentación, información e identificación (C.3.1.1)  
 Ensayo: Marcado (C.3.1.2)
- A.2. Ensayos mecánicos (Apdo.c.3.2 UNE21186:2011//NF C17-102:2011)  
 Ensayo: Ensayos mecánicos (C.3.2)
- A.3 Ensayos ambientales (Apdo.c.3.3UNE21186:2011//NF C17-102:2011)  
 Ensayo: Ensayo de niebla salina (C.3.3.1)  
 Ensayo: Ensayo en atmosfera húmeda sulfurosa (C.3.3.2)
- A.4 Ensayo de corriente (Apdo.c.3.4UNE21186:2011//NF C17-102:2011)  
 Ensayo: Ensayo de corriente (C.3.4)
- A.5. Ensayos de avance de cebado (Apdo.c.3.5UNE21186:2011//NF C17-102:2011)  
 Ensayo: Determinación del avance en el cebado del PDC (C.3.5.3 UNE 21186: / C.3.5.2.4 NF C17-102:2011)



SERTEC S.R.L. está homologado dentro del Sistema OTAN de Catalogación (NOC) con el código NCAGE SFKU3 para nuestros pararrayos CMCE-SERTEC



**REGISTRO DUNS** Número 955067967



### Protección de campo electroatmosferico

Cumple con el Decreto 10071/07 de la Secretaría del Ambiente SEAM Paraguay sobre la protección de Campos electromagnéticos , fija los parámetros máximos de exposición a campos eléctricos y magnéticos en la gama de frecuencias de 0 a 300 Gz. La normativa aprueba como límites máximos permisibles máximos de exposición permisibles, los valores establecidos como niveles de referencia por la Comisión Internacional para la protección contra las radiaciones No Ionizantes ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection).

Campo eléctrico: 10 kV/m (exposición laboral)  
5 kV/m (exposición pública)  
Campo magnético: 500  $\mu$ T (exposición laboral)  
100  $\mu$ T (exposición pública)

En situaciones en las que se dan exposiciones simultáneas de diferentes frecuencias, se adoptan los criterios y recomendaciones de la ICNIRP .  
La autoridad de aplicación es la Secretaría del Ambiente.



### SELLO VERDE DE RECICLAJE

El Sello Verde entregado por SERTEC S.R.L. en sus productos le permite informar al usuario que somos una empresa responsable del ciclo de vida.

Al Elegir este producto usted está colaborando con el medio ambiente ya que utilizamos materiales reciclados.

Medio ambiente gestión de residuos sólidos Cumple con lo requerido por la ley N° 3956/09 de gestión de residuos sólidos en la república del Paraguay la Secretaría Del Ambiente SEAM, es la autoridad de aplicación, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los mismos, al mínimo. Tema tratado la CUMBRE DE LA TIERRA en la convención de Estocolmo de 1972 realizada por las naciones unidas para la preservación de los recursos naturales. Programa de Acción Ambiental para tratar calentamiento global, generando acuerdos como el protocolo de Kyoto

# GARANTIA



**FABRICADO POR SERTEC S.R.L. EN ASUNCIÓN, PARAGUAY**

**MANTENIMIENTO:** Anual obligatorio, efectuado y certificado por el instalador oficial.

**GARANTÍA DE PRODUCTO 5 AÑOS** de garantía por defecto de fabricación, justificando el mantenimiento anual.



***sertec*** S.R.L.  
*Soluciones inteligentes pensando en usted*

# CMCE SERTEC MARINE Protector de Campo Electroatmosferico

## CONTÁCTENOS

Av. Gral Santos 2555  
Asunción - Paraguay

### Teléfonos:

+ 595 21 302023

+ 595 21 302024

### E-mail:

[sertec@sertec.com.py](mailto:sertec@sertec.com.py)



[www.sertec.com.py](http://www.sertec.com.py)