

# GUÍAS DE SELECCIÓN

## PARA SISTEMAS DE PROTECCIÓN

- ▶ Sistemas de Tierra Física.
- ▶ Sistemas de Pararrayos.
- ▶ Supresores de Transientes.
- ▶ Bancos de Capacitores.



El documento presente es de información general; se elaboró como una guía para facilitar el diseño de proyectos básicos. Si usted requiere una asesoría personalizada se le sugiere acercarse a un especialista de producto de Total Ground. La siguiente información está basada en las normas **NOM-001-SEDE-2012**, **NOM-022-STPS-2015** y **NMX-J-549-ANCE-2005**.

**EQUIPO A UTILIZAR EN TIERRA DE POTENCIA PARA TRANSFORMADORES O TABLEROS ELÉCTRICOS**

Capacidad del Interruptor termomagnético o térmico		Capacidad del Transformador en kVA		Kit que incluye electrodo, acoplador, brújula y nivel			Sugerencias de instalación				Accesorios de instalación no incluidos en el kit		
DE	A	DE	A	ELECTRODO	ACOPLADOR	COMPUESTO H2OHM	MEDIDAS DE FOSA (cm)	CALIBRE DE CABLE AWG	CANALIZACIÓN	TERMINAL TGCR11	TERMINAL TGAB18	REGISTRO S610	ANTIÖX
0	45	0	30	TG-45k	TGC45	1 saco	90 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
46	75	31	180	TG-70K	TGC01	1 saco	110 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
76	100	180	250	TG-100K	TGC01	1 saco	110 x 50 x 50	2	19 mm.	5	2	1	1
101	400	250	400	TG-400K	TGC01	1 saco	110 x 60 x 50	1/10	25 mm.	5	2	1	1

Capacidad del Interruptor termomagnético o térmico		Capacidad del Transformador en kVA		El electrodo incluye brújula y nivel			Presentación sin kit				Sugerencias de instalación				Accesorios de instalación no incluidos en el kit	
DE	A	DE	A	ELECTRODO	ACOPLADOR	COMPUESTO H2OHM	MEDIDAS DE FOSA (cm)	CALIBRE DE CABLE AWG	CANALIZACIÓN	TERMINAL TGCR14	TERMINAL TGAB21	REGISTRO S1010	ANTIÖX			
401	700	500	750	TG-700	TGC02	4 SACOS	110 x 90 x 90	1/0	25 mm.	5	2	1	1			
701	1000	800	1000	TG-1000	TGC04	8 SACOS	230 x 150 x 150	2/0 - 3/0	32 mm.	5	2	1	1			
1001	1500	1000	1900	TG-1500	TGC04	12 SACOS	250 x 150 x 150	4/0 - 250 MCM	38 mm.	5	2	1	1			
1501	2500	2000	4000	TG-2500	TGC04	16 SACOS	300 x 150 x 150	350 - 500 MCM	51 mm.	5	2	1	1			

**BARRAS DE UNIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE TIERRA**

MODELOS SIN GABINETE					
	CAPACIDAD (A)	BARRA (in)	BARRA (cm)		
	TGBUSG10	940 a 1299 A	7 7/8 x 2 x 1/4 in	20 x 5.08 x 0.64 cm	
	TGBUSG11	1300 a 1849 A	7 7/8 x 3 x 1/4 in	20 x 7.62 x 0.64 cm	
	TGBUSG12	1850 a 1999 A	7 7/8 x 3 x 1/2 in	20 x 7.62 x 1.27 cm	
	TGBUSG13	2000 a 2350 A	8 7/8 x 3 x 1/4 in	22.2 x 7.73 x 0.63 cm	
MODELOS CON GABINETE					
	CAPACIDAD (A)	BARRA (in)	BARRA (cm)	GABINETE (cm)	
	TGBUE10	940 a 1299 A	7 7/8 x 2 x 1/4 in	20 x 5.08 x 0.64 cm	20 x 30 x 12 cm
	TGBUE11	1300 a 1849 A	7 7/8 x 3 x 1/4 in	20 x 7.62 x 0.64 cm	20 x 30 x 12 cm
	TGBUE12	1850 a 1999 A	7 7/8 x 3 x 1/2 in	20 x 7.62 x 1.27 cm	20 x 30 x 40 cm
	TGBUE13	2000 a 2350 A	8 7/8 x 3 x 1/4 in	22.2 x 7.73 x 0.63 cm	20 x 30 x 12 cm



La siguiente información está basada en las normas NOM-001-SEDE-2012, NOM-022-STPS-2015 y NMX-J-549-ANCE-2005. Ofrecemos una versión antivandálica en todos los electrodos, barras de tierra y conectores mecánicos, especialmente diseñada para brindar mayor protección y durabilidad en zonas expuestas a condiciones adversas, como ambientes de alta salinidad.

**EQUIPO A UTILIZAR EN "0" LÓGICO PARA SITE O CUARTO DE DATOS**

**Características (Infraestructura de site)**

Kit que incluye electrodo, acoplador, brújula y nivel

Sugerencias de instalación

Accesorios de instalación **no incluidos en el kit**



**Sites chicos** (IDF, conmutador, rack, piso falso, masa, etc.)

**Sites medianos** (IDF conmutadores, racks, piso falso, masa líneas privadas, etc.)

**Sites medianos / grandes** (IDF conmutadores, racks, piso falso, masa líneas privadas, etc.)

**Sites grandes** (IDF, RDI, Sites con alta densidad de puertos)

ELECTRODO	ACOPLADOR	COMPUESTO H2OHM	MEDIDAS DE FOSA (cm)	CALIBRE DE CABLE AWG	CANALIZACIÓN	TERMINAL TGCR11	TERMINAL TGAB18	REGISTRO S610	ANTIOX
TG-45K	TGC45	1 saco	90 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
TG-70K	TGC01	1 saco	110 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
TG-100K	TGC01	1 saco	110 x 50 x 50	2	19 mm.	5	2	1	1
TG-400K	TGC01	1 saco	110 x 60 x 60	1/0	25 mm.	5	2	1	1

**EQUIPO A UTILIZAR EN PARA UPS (Sistema de energía ininterrumpible)**

Capacidad del UPS

Kit que incluye electrodo, acoplador, brújula y nivel

Sugerencias de instalación

Accesorios de instalación **no incluidos en el kit**



DE	A	ELECTRODO	ACOPLADOR	COMPUESTO H2OHM	MEDIDAS DE FOSA (cm)	CALIBRE DE CABLE	CANALIZACIÓN	TERMINAL TGCR11	TERMINAL TGAB18	REGISTRO S610	ANTIOX
0	30	TG-45K	TGC45	1 saco	90 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
31	180	TG-70K	TGC01	1 saco	110 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
181	250	TG-100K	TGC01	1 saco	110 x 50 x 50	4	19 mm.	5	2	1	1
251	400	TG-400K	TGC01	1 saco	110 x 50 x 50	1/0	25 mm.	5	2	1	1

Capacidad del UPS

Kit que incluye electrodo, acoplador, brújula y nivel

**Presentación sin kit**

Sugerencias de instalación

Accesorios de instalación **no incluidos en el kit**



DE	A	ELECTRODO	ACOPLADOR	COMPUESTO H2OHM	MEDIDAS DE FOSA (cm)	CALIBRE DE CABLE	CANALIZACIÓN	TERMINAL TGCR14	TERMINAL TGAB21	REGISTRO S1010	ANTIOX
500	750	TG-700	TGC02	4 SACOS	110 x 90 x 90	1/0	25 mm.	5	2	1	1
751	1000	TG-1000	TGC04	8 SACOS	230 x 150 x 150	2/0 - 3/0	32 mm.	5	2	1	1



\* Estos modelos solamente obedecen al sistema de puesta a tierra equivalente para cada tipo de site, sin embargo, se debe considerar la sumatoria de accesorios en base a los equipos a proteger.



# SISTEMAS DE TIERRA FÍSICA PARA PANELES FOTOVOLTAICOS

## DIAGRAMA UNIFILAR



## EQUIPO A UTILIZAR EN PANELES FOTOVOLTAICOS

Potencia del Sistema Fotovoltaico en kW

Kit que incluye electrodo, acoplador, brújula y nivel

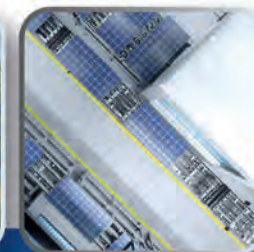
Sugerencias de instalación

Accesorios de instalación no incluidos en el kit



DE	A	ELECTRODO	ACOPLADOR	COMPUESTO H2OHM	MEDIDAS DE FOSA (cm)	CALIBRE DE CABLE AWG	CANALIZACIÓN	TERMINAL TGCR11	TERMINAL TGAB18	REGISTRO S610	ANTIOX
0	30	TG-45K	TGC45	1 saco	90 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
31	100	TG-70K	TGC01	1 saco	110 x 40 x 40	4	19 mm.	5	2	1	1
101	150	TG-100K	TGC01	1 saco	110 x 50 x 50	2	19 mm.	5	2	1	1
151	200	TG-400K	TGC01	1 saco	110 x 60 x 60	1/0	25 mm.	5	2	1	1

Los sistemas fotovoltaicos hoy en día son un sistema de gran auge debido a su practicidad y costo beneficio que representan para la generación de energía eléctrica en sitio, es de gran importancia poder contar con una protección integral debido a la facilidad de falla de estos. Sin un sistema de protección ante estos fenómenos damos pauta a poner en peligro los elementos que componen al sistema fotovoltaico.



Contamos con la tecnología adecuada para las diferentes necesidades de protección de tus paneles fotovoltaicos.





MODELO PUNTA

# PUNTA PIEZOELÉCTRICA TGPE

## TGPE6

## TGPE9

## TGPE12

## TGPE15

D(m) 20	20	30	45	60	20	30	45	60	20	30	45	60	20	30	45	60
h(m)/Np	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
20	35.05	44.05	54.54	63.48	50	57.05	70.71	80	66	74.05	86.46	97.08	80	89.05	102	113
25	35.05	44.56	56.57	66.33	50	57.56	72.28	81	66	74.56	87.75	98.99	80	89.56	103	115
30	35.05	45.06	58.09	67.74	50	58	73.48	83	66	75	88.74	100.62	80	90	104	116
35	35.05	45.06	59.16	70.71	50	58	74.33	85	66	75	89.44	101.98	80	90	105	117
40	35.05	45.06	59.76	72.28	50	58	74.83	87	66	75	89.86	103.08	80	90	105	118
45	35.05	45.06	60	73.44	50	58	75	89	66	75	90	103.92	80	90	105	119
50	35.05	45.06	60	74.33	50	58	75	90	66	75	90	104.52	80	90	105	120
55	35.05	45.06	60	74.83	50	58	75	90	66	75	90	104.88	80	90	105	120
60	35.05	45.06	60	75.09	50	58	75	90	66	75	90	105	80	90	105	120



**APLICACIÓN DEL FENÓMENO ESFERA RODANTE** El modelo de esfera rodante nos permite identificar las zonas expuestas a descargas atmosféricas al simular el recorrido de una esfera imaginaria sobre una estructura. Cualquier punto tocado por la esfera se considera vulnerable, mientras que las áreas bajo su trayectoria se reconocen como zonas protegidas. Este principio guía el diseño de sistemas de captación como la Jaula de Faraday, que forma una envolvente conductora alrededor del edificio, captando y derivando de forma segura cualquier descarga.

En Total Ground contamos con el personal capacitado para desarrollar y con todos los componentes necesarios para construir una Jaula de Faraday: terminales captadoras, bajantes, conectores, accesorios de unión y sistemas de puesta a tierra, incluyendo versiones antivandálicas y resistentes a ambientes agresivos como zonas costeras o industriales.



La instalación de un sistema de pararrayos es fundamental para la protección de edificaciones, personas y equipos contra los efectos destructivos de las descargas atmosféricas. Un pararrayos correctamente instalado canaliza la energía de la descarga a tierra de manera segura, evitando que la corriente impacte directamente sobre la infraestructura o sus ocupantes. Sin embargo su eficacia depende de la selección, conexiones defectuosas o desgaste en los electrodos pueden comprometer su funcionamiento.

...

Contamos con una amplia línea de conectores mecánicos para complementar, reforzar y proteger tus instalaciones de puesta a tierra con eficiencia y durabilidad.

**Safe connector**



Ofrecemos una versión antivandálica en todas las puntas de pararrayos y conectores mecánicos, especialmente diseñada para brindar mayor protección y durabilidad en zonas expuestas a condiciones adversas, como ambientes de alta salinidad.



La siguiente información está basada en las normas NOM-001-SE-DE-2012, NOM-022-STPS-2015 y NMX-I-549-ANCE-2005.

**Kit Pararrayos**

Nivel de incidencia  
↓  
Nivel de riesgo  
↓  
Radio de protección  
↓  
Diámetro de protección

KDA-LU B B 40 80

KDA-01 B BM 80 160

KDA-03 A MA 100 200

KDA-05 A A 150 300

● A : Alto ● BM : Bajo Medio  
● B : Bajo ● MA : Medio Alto

**SISTEMA CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

**Kit que incluye electrodo, acoplador, brújula y nivel**

ELECTRODO ACOPLADOR COMPUESTO H2OHM

TG-100AB Acoplamiento en bobina 1 saco

TG-100 TGC01 1 saco

TG-700 TGC04 4 sacos

TG-1000 TGC04 4 sacos

**Sugerencias de instalación**

MEDIDAS DE FOSA (cm) CALIBRE DE CABLE AWG CANALIZACIÓN

110 x 50 x 50 2/0 32 mm.

110 x 50 x 50 2/0 32 mm.

110 x 90 x 90 250 MCM 38 mm.

230 x 150 x 150 250 MCM 38 mm.

**Accesorios de instalación N<sup>o</sup> incluidos en el kit**

TERMINAL TGCRI4 TERMINAL TGAB21 REGISTRO ANTIOX

3 2 S610 1

5 2 S610 1

5 2 S1010 1

5 2 S1010 1

**SISTEMA CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PARA PUNTA DIPOLO Y PUNTA FRANKLIN)**

**Kit Pararrayos**

Ángulo de protección

Punta Dipolo 72°

Punta Franklin 60°

**Sugerencias de instalación**

ELECTRODO ACOPLADOR COMPUESTO H2OHM MEDIDAS DE FOSA (cm) CALIBRE DE CABLE AWG CANALIZACIÓN

TG-45AB Acoplamiento en bobina 1 saco

TG-45AB Acoplamiento en bobina 1 saco

**Sugerencia de Accesorios de instalación**

TERMINAL TGCRI4 TERMINAL TGAB21 REGISTRO ANTIOX

3 2 S610 1

5 2 S610 1

# CATEGORÍA:

## ¿QUÉ NECESITO SABER PARA LA SELECCIÓN DE SUPRESORES



En la línea de supresores de picos transitorios Total Ground contamos con capacidades desde 15KA hasta 320KA (categoría A, B y C) todos los modos de protección y voltajes de operación. Nos podemos adecuar a las condiciones de cualquier instalación que desees proteger.

➤ Clase A (contactos eléctricos): Equipos sensibles y de comunicación. Capacidad de 50 y 15 kA.

➤ Clase B (tableros secundarios): Tableros secundarios con equipos de alto consumo: UPS, elevadores, sites, centros de sistemas electrónicos, arrancadores, variadores, etc. Capacidad de 160, 120, 80 y 60 kA.

➤ Clase C (tableros principales o entrada de servicio): Son para acometidas o tableros principales con alta y baja probabilidad de incidencias de rayos. Capacidad de 320 y 200 kA.

**A**  
**SUPRACK**  
Es un supresor con la tecnología de un clase "A", pero con las capacidades de un clase "B", fabricado para la protección contra transitorios en los equipos de telecomunicaciones.

**A**  
**Inteliground**  
Equipos sensibles y de comunicación con una capacidad de 50 y 15 kA.

**B**  
**SUPTRECK**  
Para tableros principales y acometidas. Capacidades de: 50kA con voltajes de operación de 127, 220 y 227 VCA. Monofásico, bifásico y trifásico.

**B**  
**SUPRECTOR**  
Tableros secundarios con equipos de alto consumo (UPS, elevadores, sites y centros de sistemas electrónicos, PLC, arrancadores, variadores, etc. Con una capacidad de 160, 120, 80 y 60 kA.

**C**  
**SUPRECTOR**  
Son para acometidas o tableros principales con alta y baja probabilidad de incidencia de rayos con una capacidad de 320 y 200 kA.

**1 TIPO DE APLICACIÓN.**

Indispensable para determinar capacidad

**C** TABLERO PRINCIPAL  
**B** TABLERO SECUNDARIO  
**A** CARGAS SENSIBLES

**PROTECCIÓN EN CASCADEA**

**2 RANGO DE EXPOSICIÓN (kA)**

**C** Alto — 320 kA — Alta Incidencia Atmosférica  
Medio — 200 kA — Baja Incidencia Atmosférica

**B** Alto — 120 kA — Máquinas Inductivas  
Medio — 80 kA — Site / Máquinas  
Bajo — 60 kA — Site

**3 PARÁMETROS ELÉCTRICOS.**

F1 F2 F3

El número de fases o líneas de tablero

**4 SELECCIÓN DE MODELO.**

**SUPRESORES CATEGORÍA B Y C**

**EJEMPLO: SUPR 200 3F A**

**NOTA:** CUANDO ES CATEGORÍA B SE AGREGA SO AL FINAL  
**EJEMPLO: SUPR 120 3F C - SO**

CATEGORÍA	NÚMERO DE FASES	NIVELES DE VOLTAJES					
		A		B		C	
1	1F	127	220	220	380	254	440
2	2F					265	460
	3F					277	480



## SUPRECTOR

Supresor de transientes o supresor de picos de voltaje, es un equipo de protección para los dispositivos eléctricos o electrónicos contra picos de voltaje; estos picos pueden ser causados por diversas razones, como fallos en el sistema eléctrico, apagado y encendido repentino de equipos de alta potencia o descarga atmosféricas. con soluciones adaptadas para diferentes niveles de protección, los supresores de Total Ground son ideales tanto para aplicaciones domésticas como industriales, brindando tranquilidad y confiabilidad en todo momento; previniendo daños costosos y prolongando la vida útil de tus equipos más valiosos.



# BANCOS DE CAPACITORES

¡Somos Total Ground, Somos Ingeniería!

## GUÍA RÁPIDA: SELECCIÓN DE BANCOS DE CAPACITORES >>>>

### 1. Identificar la necesidad

**⚠ ¡Atención!** Si en tu recibo de CFE aparece una multa por bajo factor de potencia, estás perdiendo dinero cada mes.

### 2. Medición inicial de la instalación

- Realiza un estudio de carga con analizador de redes o medidor de calidad de energía.
- Registra: Factor de potencia actual (FP).

### 3. Definir el factor de potencia objetivo

- Generalmente, CFE pide  $\geq 0.90$  en media tensión.



### 4. Calcular la capacidad del banco de capacitores y el tipo:

- **Determina los kVAR necesarios** con la fórmula anterior o usando tablas de corrección rápida.
- **Ajusta según variaciones de carga** (constante, variable o estacional) y existencia de armónicos (si hay armónicos, se deben usar bancos con reactores de rechazo).
- **Fijo:** Cuando la carga es constante y el consumo reactivo no varía mucho (ej. motores de bombeo).
- **Automático:** Para cargas variables (industria, comercios con horarios de operación). Se regulan por etapas con contactores o tiristores.
- **Con reactores de rechazo:** Cuando hay presencia importante de armónicos (uso de variadores, UPS, hornos de inducción, etc.)



### 5. Selección del voltaje de trabajo

- El capacitor debe elegirse con un voltaje 10% mayor al nominal de la red, para soportar variaciones. Por ejemplos:
  - Para red de 440 V: capacitores de 480 V.
  - Para red de 220 V: capacitores de 240 o 250 V.

### 6. Revisión de la instalación eléctrica

- Verifica espacio físico y ventilación en el cuarto eléctrico.
- Confirma que el interruptor general y tableros soporten la nueva corriente reactiva.
- Asegura que el banco incluya protecciones (fusibles, contactores, relés térmicos, controlador de FP).



Tomando como referencia la información anterior, comunícate con tu Product Specialist o Ejecutivo de Cuenta de Total Ground, quien te ayudará a elegir el modelo ideal para tus requerimientos.