



ICT SUMMIT MEXICO 2024

El futuro de ICT - Inteligencia Artificial, Convergencia y Sustentabilidad

24 DE ABRIL

Hotel Galería Plaza, San Jerónimo, Ciudad de Mexico.

ORGANIZA:



www.latamred.com

 Latam Red S.A.  latamred

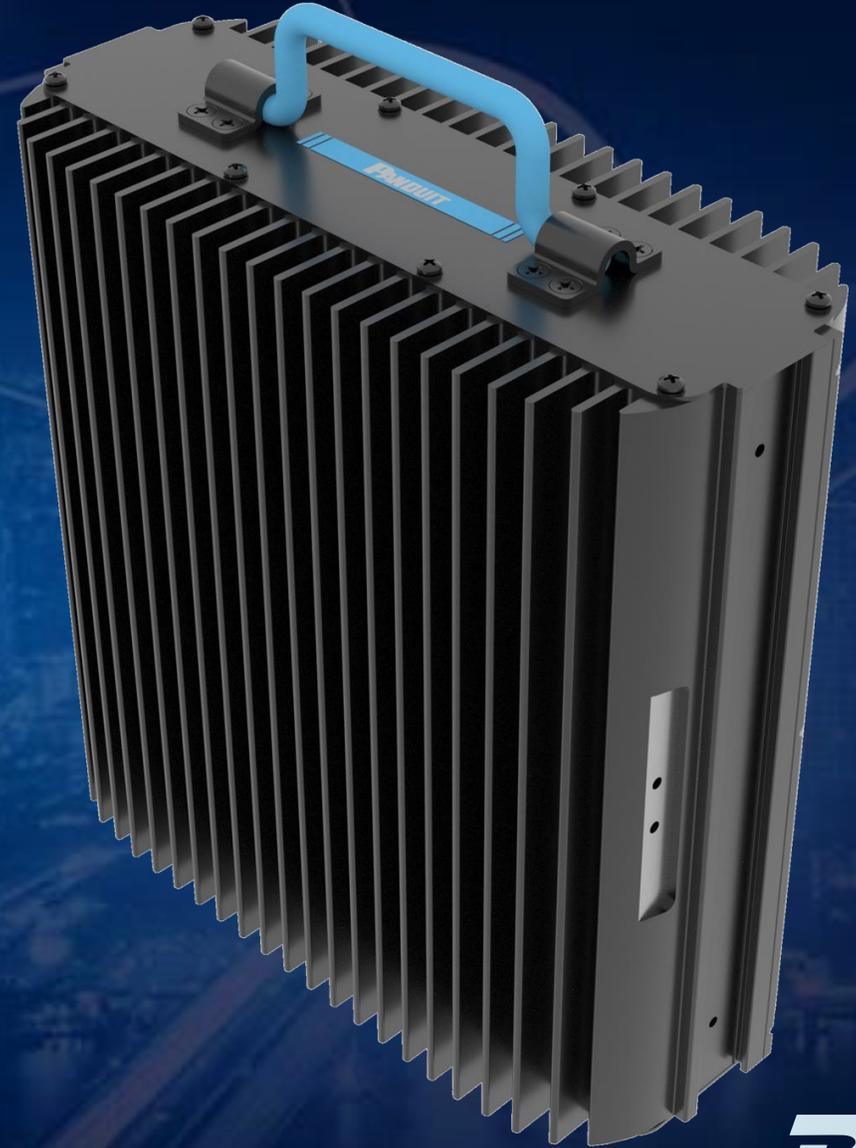


Sistemas de Alimentación Eléctrica Clase 4 con Gestión de Fallas

Nombre del Presentador

Cargo

Panduit Corp.



Bicsi[®]
ENDORSED EVENT

Aplicaciones de los Sistemas de Alimentación Eléctrica Clase 4 con Gestión de Fallas

Inalámbrico para exteriores 

APLICACIONES

Agricultura en interiores

Señalización digital 

GPON 

Inalámbrico para interiores 

Edificios inteligentes 

Iluminación 

Pero Primero, ¿Qué es un Sistema de Alimentación Eléctrica de Clase 4?



¿Qué clases de energía establecía el Código Eléctrico Nacional (NEC)?

	Clase 1	Clase 2	Clase 3
Energía máxima	Sin límite	100 W	100 W
Voltaje máximo	600 V	60 V	150 V
Usos Más Comunes	Cableado ampliamente usado en edificios (110 VAC y 220 VAC) Todo aparato portátil sin clasificación se considerará como un aparato de clase 1.	Alimentación a través de Ethernet (PoE) Radios inalámbricos Timbre	Cine en casa y equipos de sonido
Seguridad	Tipo de energía que es bastante común y que se implementa con frecuencia	Se considera más seguro en cuanto a la posibilidad de incendios y brinda una protección aceptable contra descargas eléctricas	Se considera más seguro sólo en cuanto al riesgo de incendios y no en cuanto al riesgo de descargas
Instalación/Cableado	Prácticas de instalación rigurosas que requieren electricistas autorizados	Prácticas de instalación no rigurosas que pueden estar a cargo de técnicos de bajo voltaje	Prácticas de instalación rigurosas que requieren electricistas autorizados



Ahora existe la Clase 4, ¿pero cuál es?

Con base en el estándar UL-1400-1 de clase 4 del NEC publicada el 19 de diciembre de 2022

Combina lo mejor de ambos mundos (la clase 1 y la clase 2) para que los voltajes más altos sean seguros.

- La clase 4 no tiene un límite de energía y tiene un voltaje máximo de 450 V.
- La energía es limitada con respecto a los riesgos de descargas eléctricas o de incendios, por lo que el suministro de 450 V es seguro.
- Tal como la clase 2, sus prácticas de instalación no son rigurosas y no requiere electricistas autorizados.

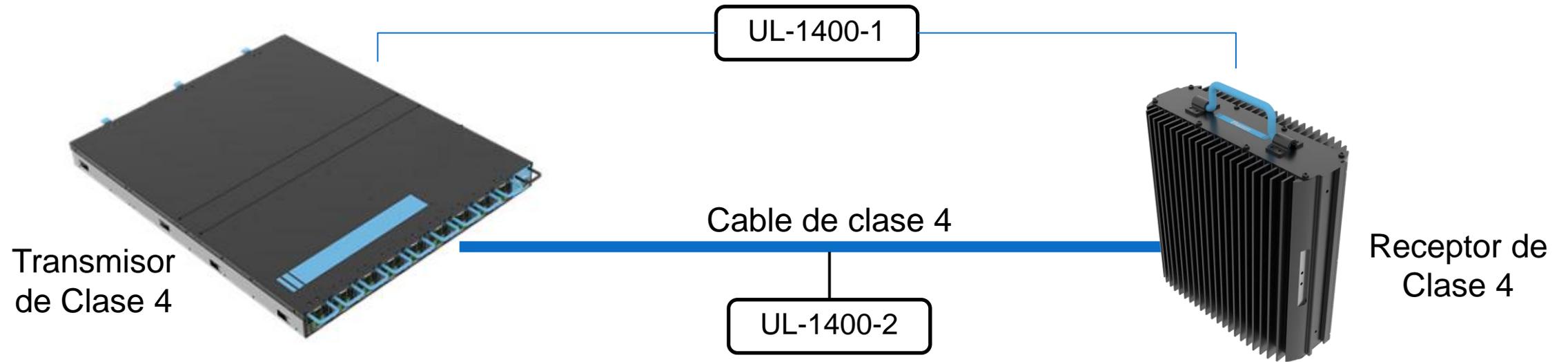


En resumen, ¿en qué se diferencian las clases?

	Clase 1	Clase 2	Clase 4
Nivel de energía	Niveles altos de energía	Máximo 100 W por par de cobre	Niveles altos de energía: Hasta 600 W por par de cobre (por lo general)
Método de cableado	Métodos de cableado del artículo 300 del NEC	Métodos de cableado del artículo 725 del NEC	Métodos de cableado del artículo 726 del NEC
Instalador	Electricista obligatorio	Técnico de bajo voltaje	Técnico de bajo voltaje
Requisitos de instalación	Conductos y permisos obligatorios	Conductos opcionales (salvo lo requiera una autoridad competente)	Conductos opcionales (salvo lo requiera una autoridad competente)
Calibre de los cables	Gran calibre	Depende de la energía y distancia	Calibre reducido (por lo general de 16 a 18 AWG)
Distancia	Distancia extensa y sin límite	Distancia limitada (por lo general 300 m)	Distancia extensa y sin límite (por lo general 2 km)

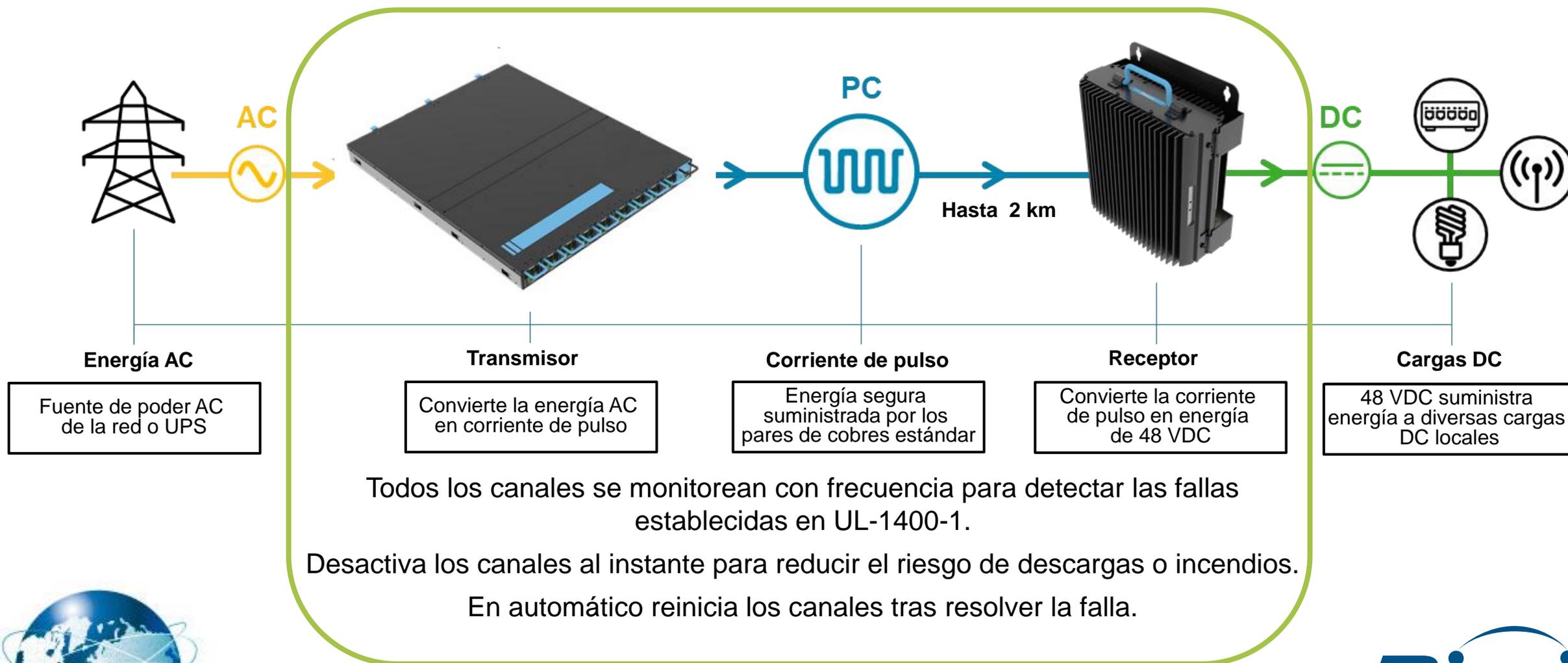


¿Cómo se ve un sistema de Clase 4?



- Es un sistema integral de suministro de energía.
- Se compone de un transmisor de energía de clase 4 y un receptor de energía de clase 4.
- El transmisor y el receptor están conectados con un cable de clase 4.
- Los sistemas monitorean el circuito para detectar fallas y (limitar) la energía que se transmite a la falla.
- Reduce el riesgo de descargas e incendios entre el transmisor y el receptor.

¿Cómo funciona?





Sistemas de Clase 4: ¿Qué tipos de fallas se monitorean?

Sistemas de clase 4: Reducción de riesgos

¿Qué fallas se monitorean?

Riesgo	Comportamiento del sistema de clase 4	Tipo de falla
 Descarga	Se previene que las personas sufran descargas (en particular fibrilación ventricular) que podrían derivar de diversos contactos para garantizar la seguridad del personal de dichos sistemas.	Fase a tierra
		Fase a fase
 Incendio	Se previene el riesgo de incendios al mitigar todo mecanismo de ignición tal como los arcos, la disipación de energía de alta densidad y los cortocircuitos.	Arco en serie
		Arco paralelo
		De resistencia de fase a fase
		De resistencia en serie

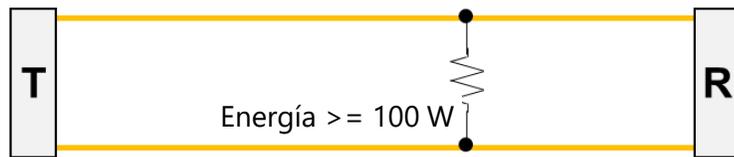


Sistemas de clase 4: Reducción de riesgos

¿Qué fallas se identifican?

Riesgo de incendios: Un sistema de clase 4 debe prevenir el riesgo de incendios al mitigar todo mecanismo de ignición tal como los arcos, la disipación de energía de alta densidad y los cortocircuitos.

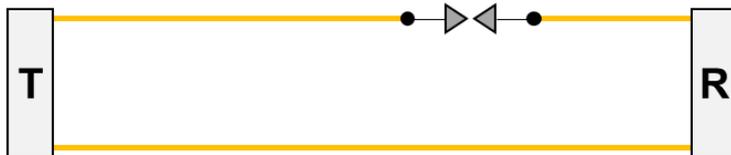
Resistencia de fase a fase



Cortocircuito



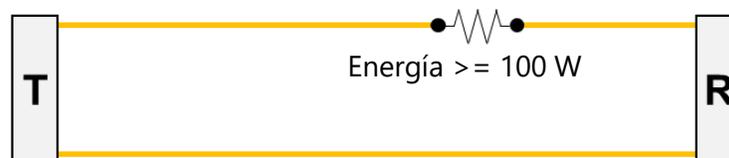
Arco de serie



Arco de fase a fase



Resistencia de serie



Opcional



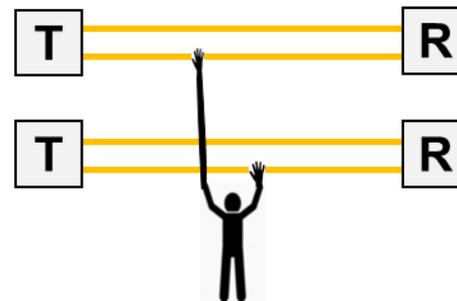
Sistemas de clase 4: Reducción de riesgos

¿Qué fallas se identifican?

Riesgo de descargas: Un sistema de clase 4 debe prevenir que las personas sufran descargas (por ejemplo, fibrilación ventricular) que podrían surgir de diversos contactos para garantizar la seguridad del personal de dichos sistemas.



Par de fase 1 a par de fase 2



Sistemas de clase 4: Reducción de riesgos

¿En qué se diferencian de los métodos actuales de reducción de riesgos?

Los sistemas de clase 4 son más seguros en todo sentido.

Riesgo	Tipo de falla	GFCI	AFCI	Clase 4
Descarga	Fase a tierra	☑	☑	☑
	Fase a fase	⚡	⚡	☑
Incendio	Arco en serie	🔥	☑	☑
	Arco paralelo	🔥	☑	☑
	De resistencia de fase a fase	🔥	🔥	☑
	De resistencia en serie	🔥	🔥	☑



Fuente: BICSI 2022 sección de oradores 23: Energía de clase 4





Generalidades de los cables de Clase 4

Generalidades de los cables de Clase 4

El artículo 722 de la NFPA (UL 1400-2) regula los cables de Clase 4

	UL-1400-2	Tradicional (según el proveedor del sistema o cable)
Clasificación de aislamiento	Mínimo 450 VDC	300 V RMS (voltaje usual de los sistemas)
Calibre de cobre	De 6 a 24 AWG	De 14 a 18 AWG
Cobre	Sólido y multifilar	Multifilar
Número de pares de cobre	Uno o múltiples	Múltiple de 2 a 8 pares
Clasificación de temperatura	No Menor a 60° C (140° F)	75° C (167° F)

General:

- La norma regula los cables *plenum* (CL4P), *riser* (CL4R) y de usos generales.
- Pueden usarse en exteriores o para entierro directo.
- Pueden ser híbridos (cobre y fibra en un mismo cable).
- Cuentan con etiquetado específico en toda la extensión del cable.
- **Los pares de cobre suelen ser trenzados** para que sean fáciles de identificar y para simplificar y agilizar la instalación en consideración de la retroalimentación que recibimos.
- Terminación: Es específica del proveedor, pero **la terminación en campo suele ser igual.**



Cables de Clase 4: ¿Cuál es su disponibilidad?

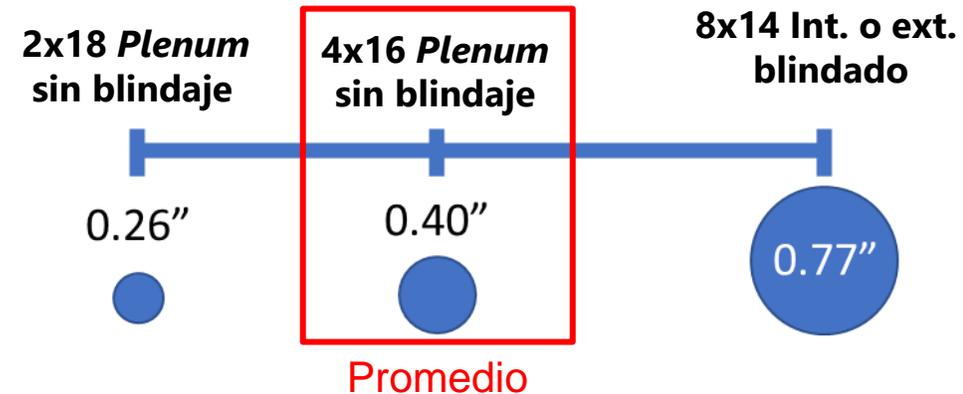
Los cables de Clase 4 actualmente están disponibles a través de diversos proveedores y hay más en camino...



¿Qué cables están disponibles?

- De 14 a 18 AWG; par de 2 a 8
- *Plenum* para interiores o exteriores
- Con o sin blindaje
- Sólo cobre e híbridos

¿Cuánto suelen medir de diámetro?



Cables compatibles (certificados)

- Para lograr un despliegue que cumpla en su totalidad con la clase 4, se recomienda utilizar cables certificados para clase 4
- Todos listados para distancias de más de 5,000 pies.

Cable	Descripción
Cable #1	Cable CL4 16 AWG
Cable #2	Cable CL4 18 AWG

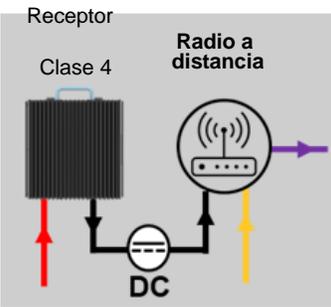
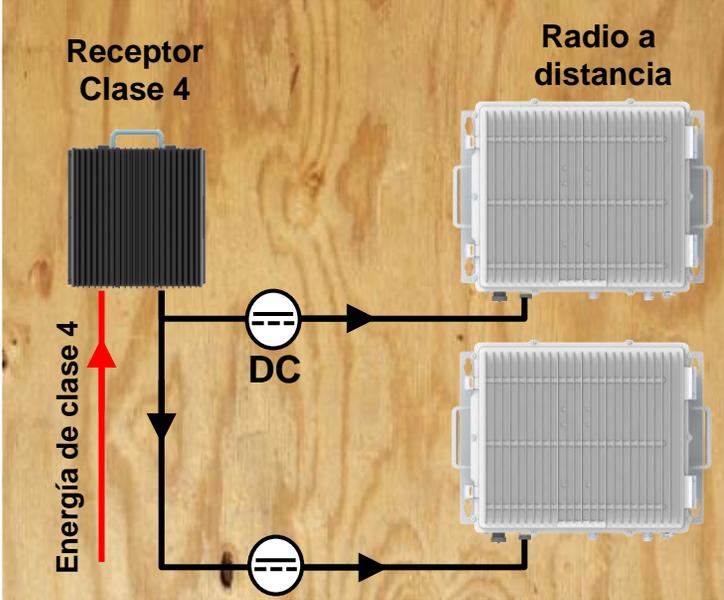




Ejemplos de Aplicaciones y Consideraciones de Diseño

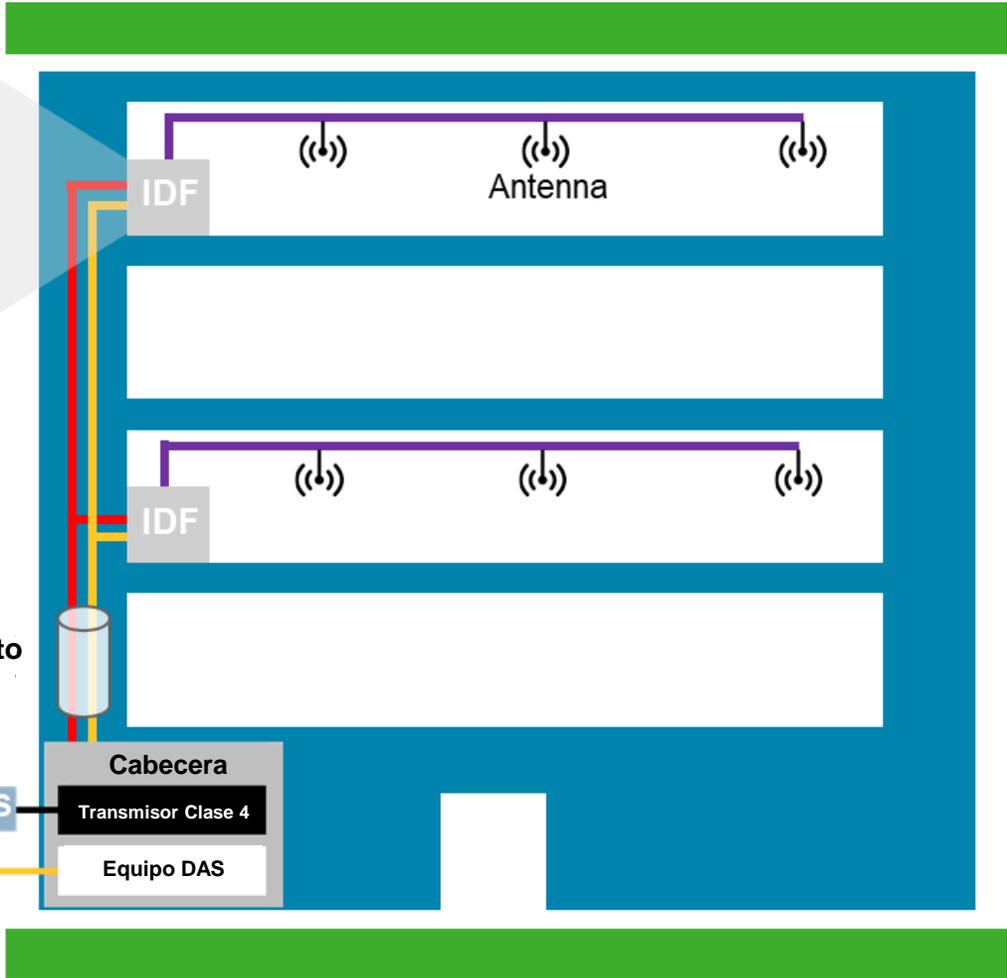
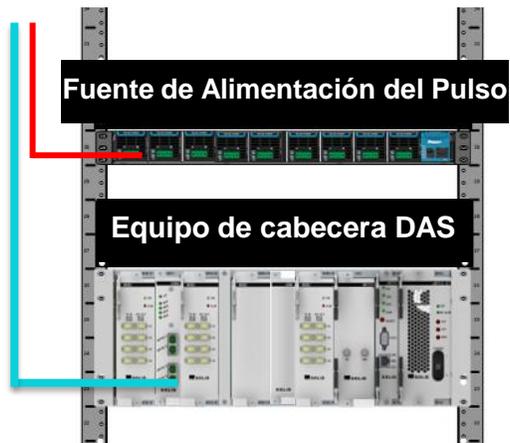
Aplicación #1

Inalámbrica en interiores 



- Leyenda del cable
- Cable 4 de Clase
 - Fibra SM
 - Cable coaxial, de fibra o de categoría

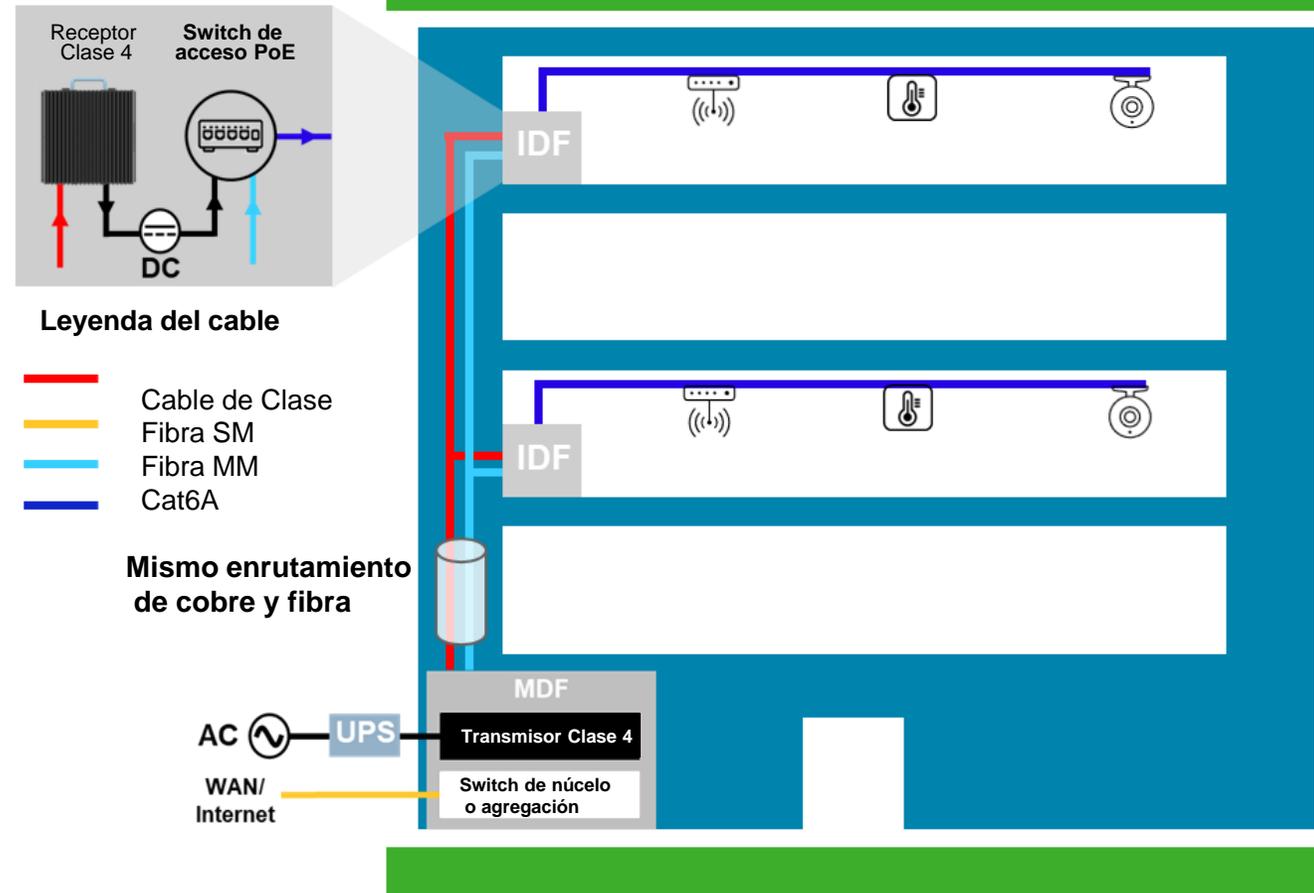
Mismo enrutamiento de cobre y fibra



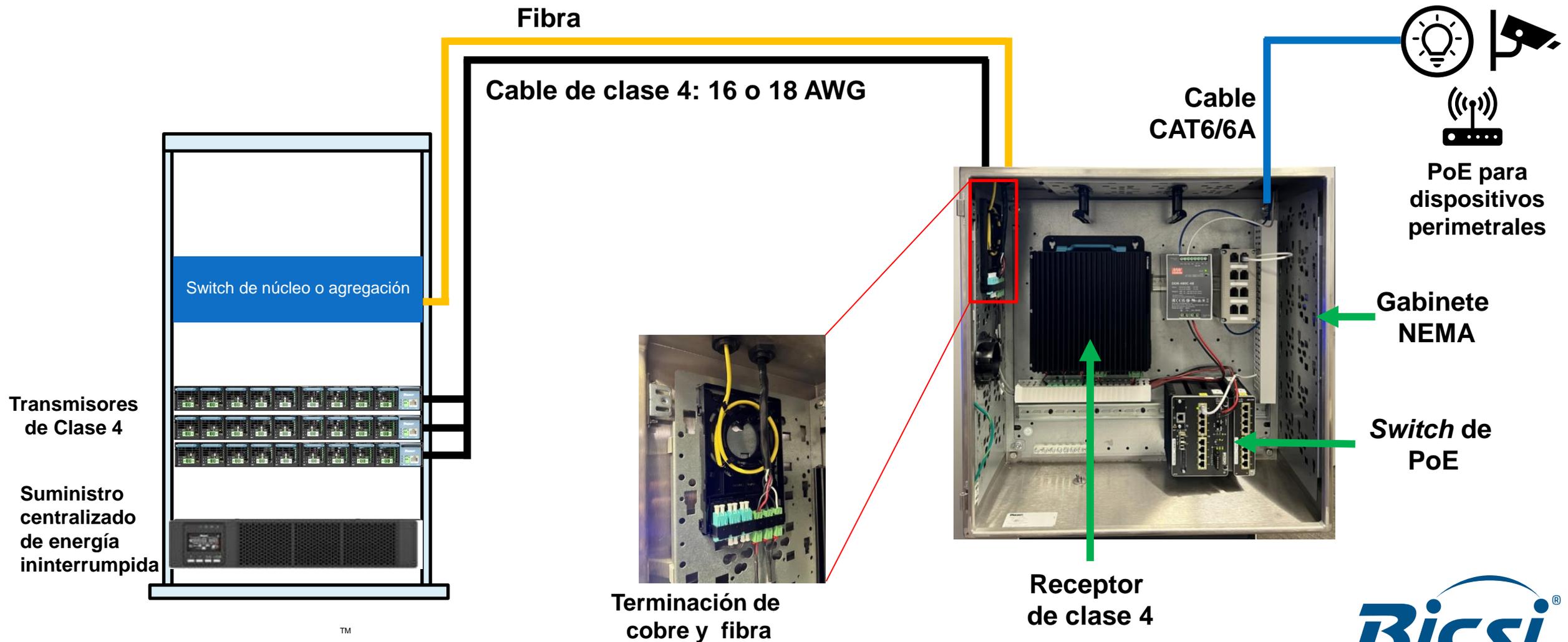
Aplicación #2

Cableado troncal de alimentación DC para permitir la implementación de tecnologías futuras en edificios inteligentes.

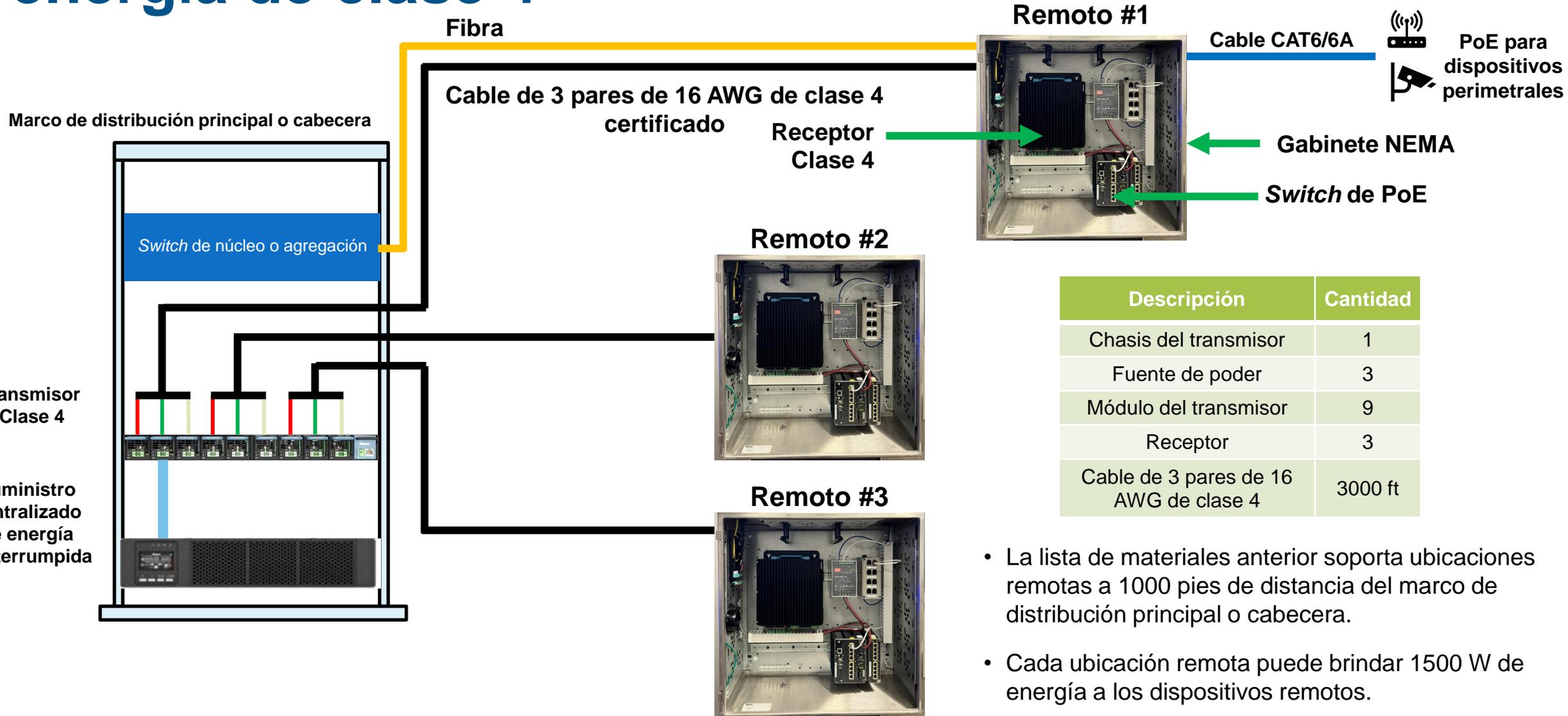
Empiece con lo necesario y **crezca** según aumenten sus **necesidades tecnológicas**



Aumentando el Alcance de PoE con la energía de Clase 4



Aumentando el alcance de PoE con la energía de clase 4



Descripción	Cantidad
Chasis del transmisor	1
Fuente de poder	3
Módulo del transmisor	9
Receptor	3
Cable de 3 pares de 16 AWG de clase 4	3000 ft

- La lista de materiales anterior soporta ubicaciones remotas a 1000 pies de distancia del marco de distribución principal o cabecera.
- Cada ubicación remota puede brindar 1500 W de energía a los dispositivos remotos.

Proceso o consideraciones de diseño (entrada)

Consideraciones del marco o cabecera
 ¿Alimentación AC (110 V o 208 V) o DC?
 ¿Respaldo de alimentación?
 ¿Espacio en *rack*?

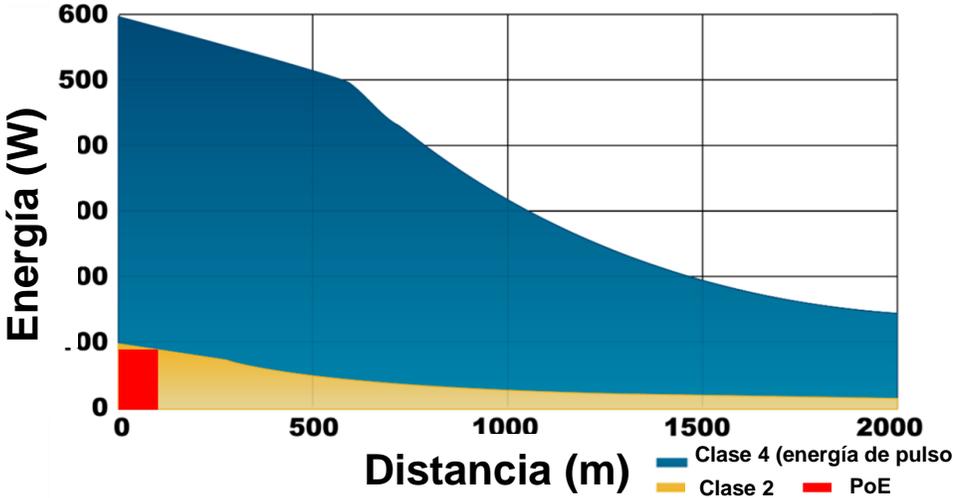
Consideraciones de las cargas remotas
 Número de dispositivos y consumo de energía
 Distancia de la ubicación centralizada
 ¿Tipo de alimentación (AC o DC)?



Fault Managed Power System

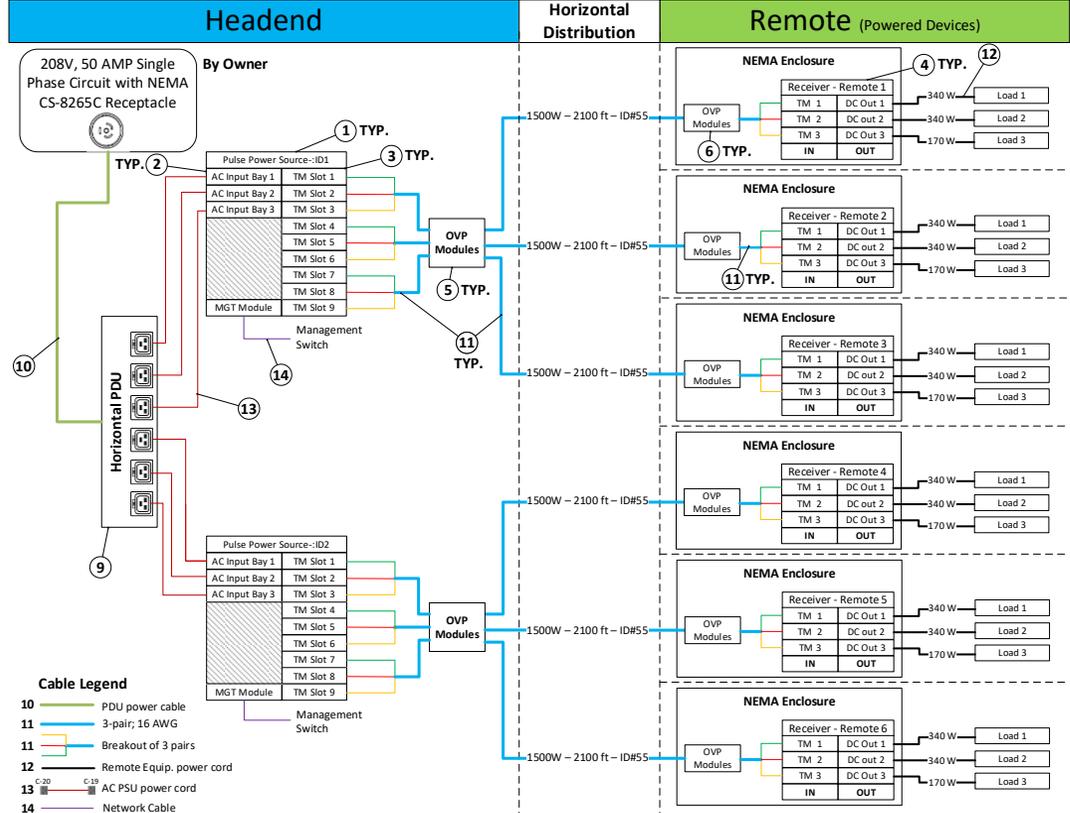
Design Worksheet											
General Information											
Project Name	Boston Project										
Location	100 Summer st.										
Quote Date	5/26/2023										
FMPs Designer	Kevin Hogan										
Building Type	Commercial										
Square Footage	1.03 Million sq/ft										
Install Date	10/11/2025										

Power Source Location	Remote Power Location										Summary						
Headend Name	Location	Remote Room Name	Location	Cable Length (ft)	#	DEVICE 1 Power consumption (W)	#	SOLID HROU 2 Power consumption (W)	#	SOLID HROU 3 Power consumption (W)	#	Make and Model 4 Power consumption (W)	#	Make and Model 5 Power consumption (W)	#	Device Count	Total Power (W)
Headend 1	Floor 1	Floor 28	Floor 28	404.66	1	460										1	460
		Floor 24	Floor 24	358.35	1	460										1	460
		Floor 15	Floor 15	270.79	1		575									1	575
		Floor 11	Floor 11	112.23	1		575									1	575
		Floor 8	Floor 8	160.17	1		575									1	575
		Floor 4	Floor 4	112.23	1	460										1	460
		Floor 2	Floor 2	412.46	1	460										1	460
		Floor 2	Floor 2	412.46	1			1	203							1	203
		Parking 3	Parking 3	179.73	1			575								1	575
																	0
															0	0	



Proceso o consideraciones de diseño (salida)

	Número de parte	Descripción	Cantidad
1	XXX	Chasis del transmisor de clase 4	XXX
2	xxx	Módulo de fuente de poder	XXX
3	xxx	Módulo del transmisor de clase 4	XXX
4	xxx	Receptor de clase 4	XXX
5	xxx	Cable de clase 4 (3 pares de 16 AWG)	...
6





¿Le interesa obtener más información?

Jorge Bleizeffer

jorge.bleizeffer@panduit.com

¡GRACIAS!

