

# Capa cero: Sistema eléctrico para redes de datos



**Leonidas Gomez**  
Gerente Comercial y Producto  
Dominion Fluke



**Sistema Eléctrico para Redes de Datos**

**“Capa Cero”**





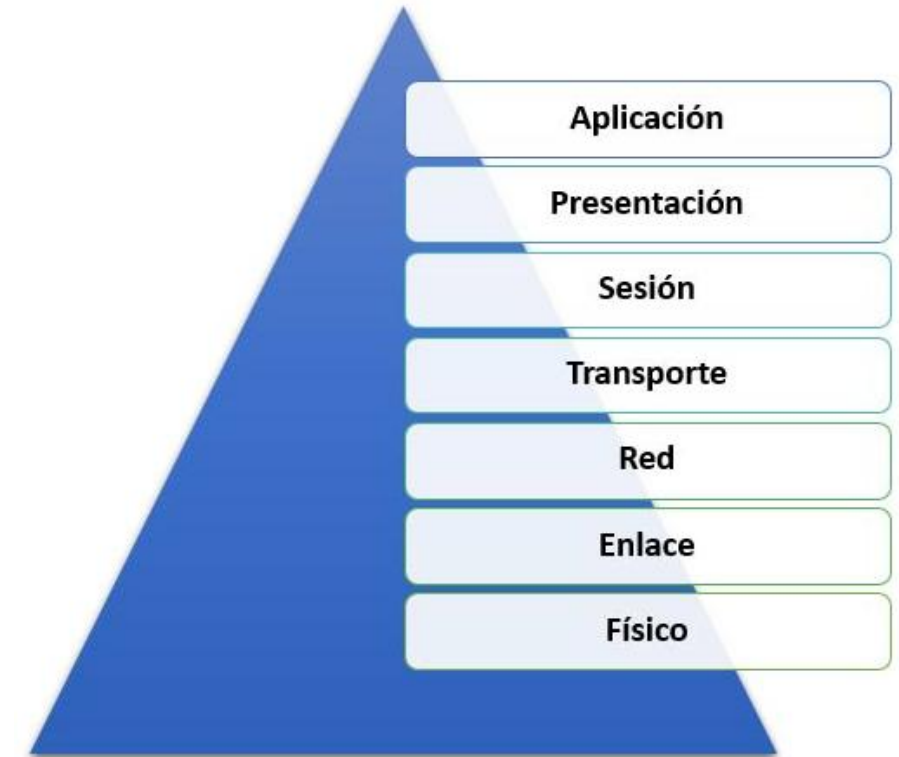
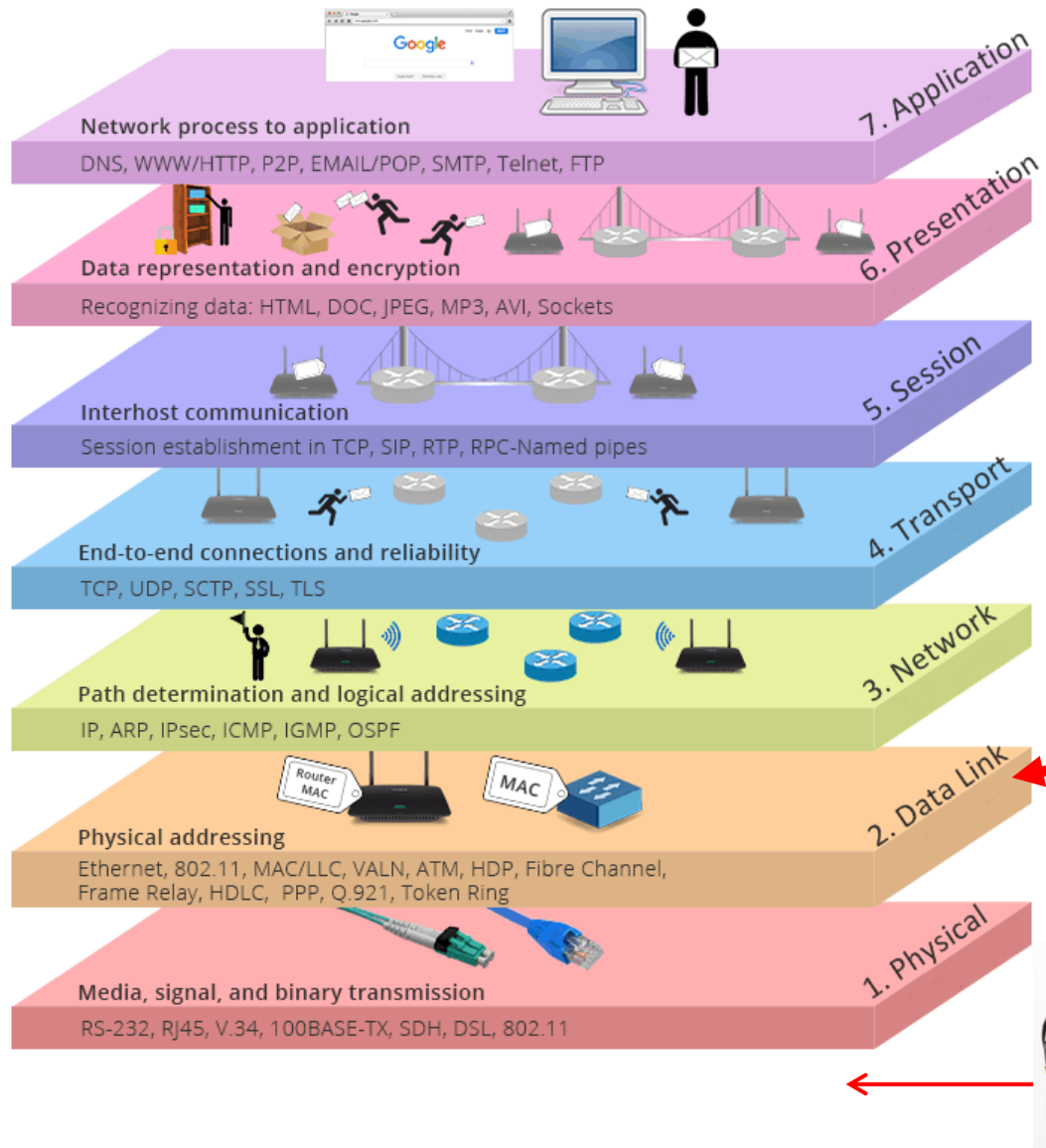


### Capa CERO: Suministro de Energía, HVAC Previniendo Fallas en su Centro de Datos

- Calidad de Energía
- Variables eléctricas
- Fallas Eléctricas Comunes y efectos sobre los Equipos
- Sobrecalentamiento de Equipo (fuentes)
- Sistema de Tierras
- HVAC
  - Temperatura
  - A/C
  - Humedad
  - Punto de rocío

# Modelo OSI (*Open Systems Interconnection*)

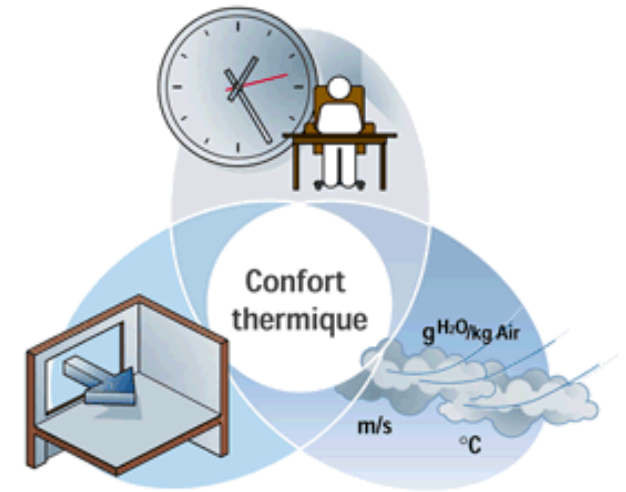
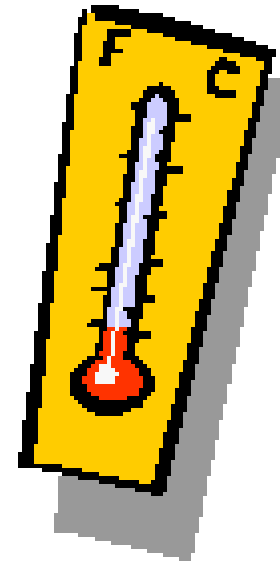
FLUKE





# Comportamiento de los Sistemas de Comunicaciones

- Tiempo
- Temperatura (frio o calor)
- Humedad
- Exposición al Ambiente
- Uso Normal
- Abuso (exceso de presión)
- Variación en los Procesos de Producción
- Vibración
- Calidad de Energía



# Entorno del CT

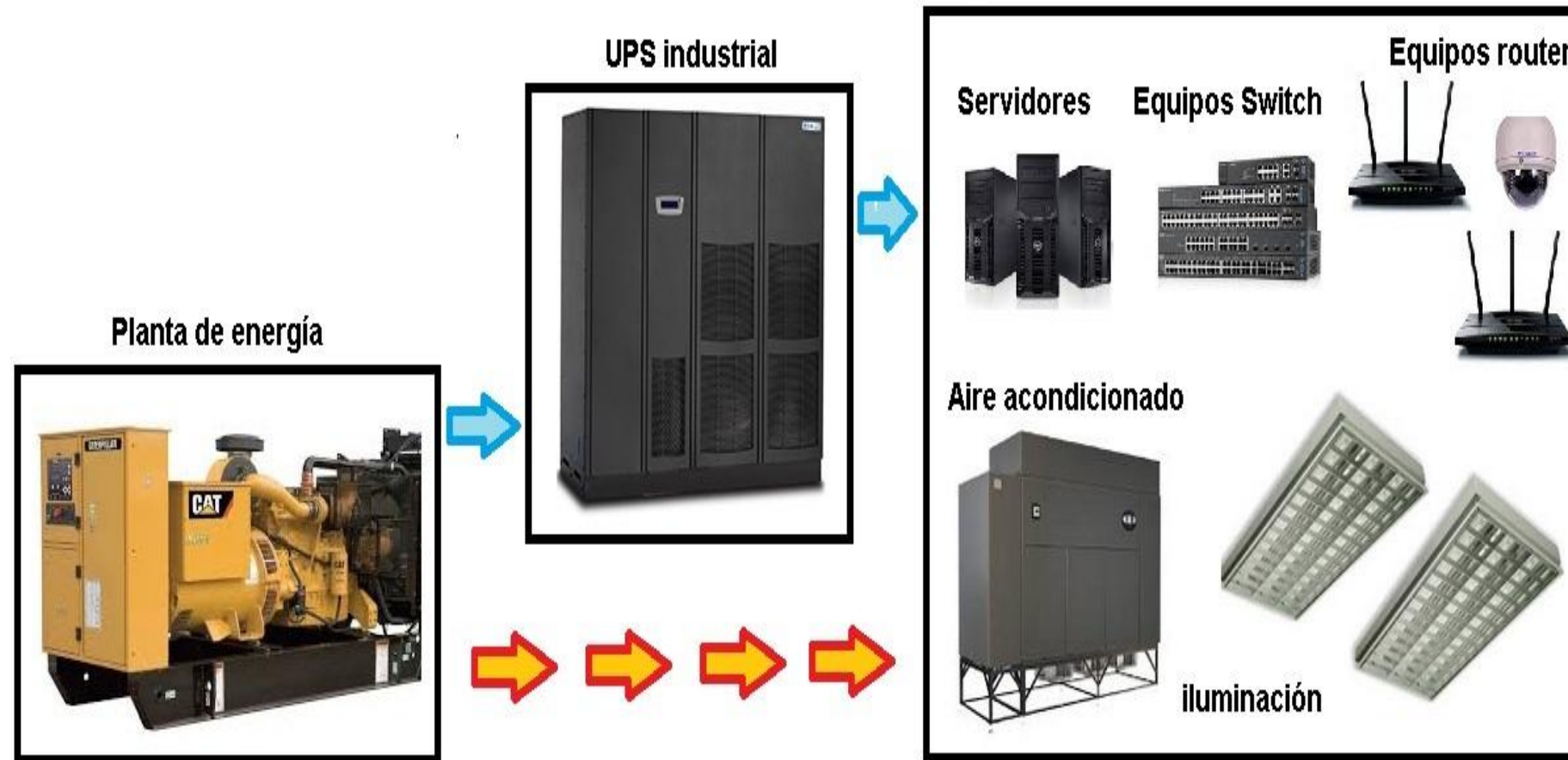
FLUKE

- ✓ Control ambiental
- ✓ Ubicación
- ✓ Construcción
- ✓ Requisitos de alimentación eléctrica
- ✓ Regulaciones
- ✓ Toma de tierra (aterrizamiento)
- ✓ Ventilación
- ✓ Iluminación
- ✓ Control de Temperatura
- ✓ Humedad
- ✓ Blindajes y filtros RFI
- ✓ Estándares



# Disposición Esquemática de Equipos de CT

FLUKE.





## Preocupación . . .

Los equipos más sensible a la mala calidad de la energía son:

1. Centros de datos
2. Equipo de computo
3. Unidades controladas por microprocesadores
4. Daño al aislamiento de cables.
5. Daño en aislamiento de fuentes de alimentación
6. Lecturas eléctricas limitadas a los equipos de medición (VAC, no True RMS, frecuencia, forma de onda, armónicos, tierra física).
7. Fallas en capacitores (electrónica).
8. Equipos de red y comunicaciones con fallas por interferencia.
9. Apertura en falso de protecciones (Termo magnéticos) .

# Especificaciones de un Ruteador



Tabla 7. Especificaciones de los routers Cisco ISR 2900 Series

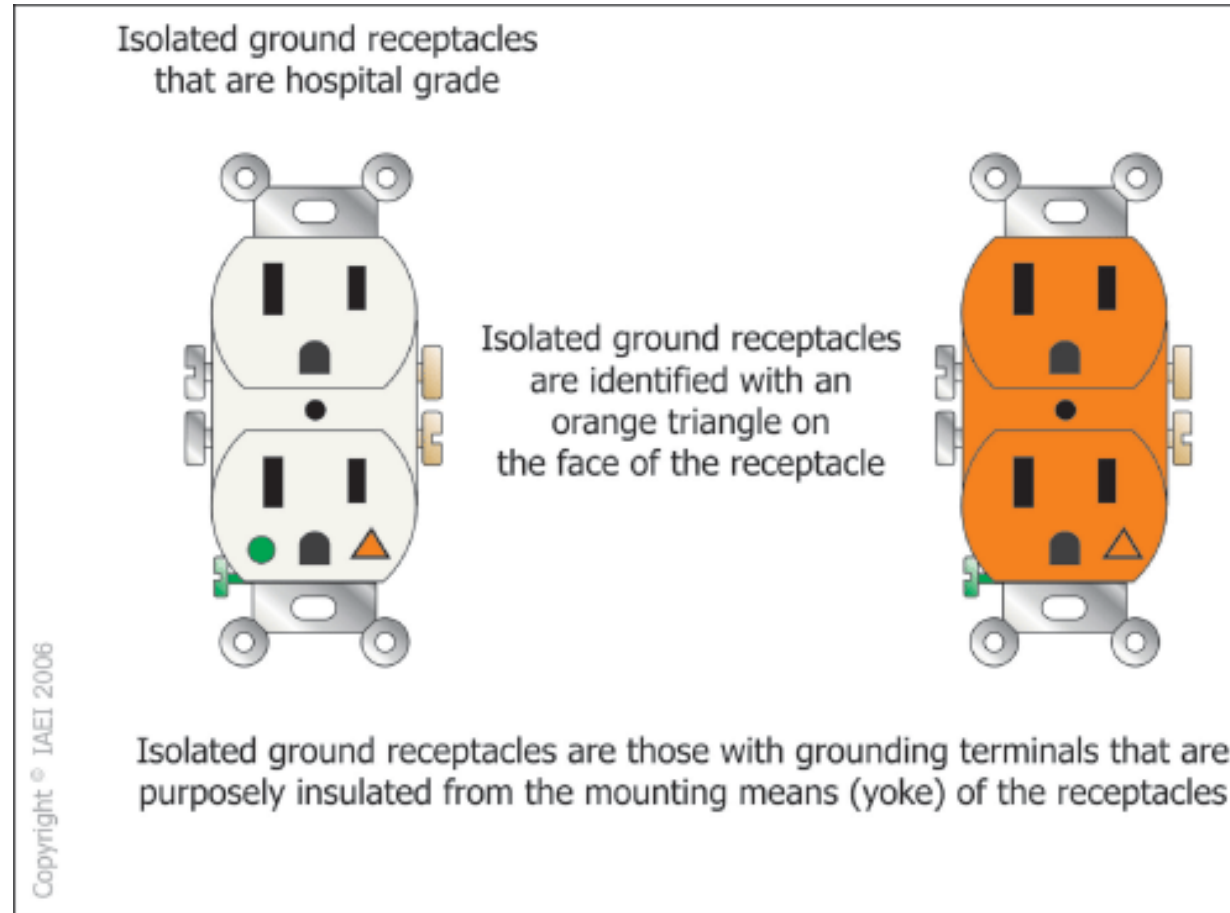
	Cisco 2901	Cisco 2911	Cisco 2921	Cisco 2951
<b>Densidad de ranuras y servicios</b>				
Aceleración de cifrado integrada en hardware (IPSec + SSL)	Si	Si	Si	Si
Sesiones de Cisco Unified SRST	35	50	100	250
Sesiones de Cisco Unified CCME	35	50	100	150
Total de puertos WAN 10/100/1000 integrados	2	3	3	3
Puertos basados en RJ-45	2	3	3	3
Puertos basados en SFP (el uso del puerto SFP desactiva el puerto RJ-45 correspondiente)	0	0	1	1
Ranuras para módulos de servicio	0	1	1	2
Ranuras para módulos de servicio de doble ancho (el uso de una ranura de doble ancho ocupará todas las ranuras para módulos de servicio de ancho simple del router Cisco 2900)	0	0	1	1
Ranuras para EHWIC	4	4	4	4
Ranuras para EHWIC de doble ancho (el uso de una ranura para EHWIC de doble ancho ocupará dos ranuras para EHWIC)	2	2	2	2
Ranuras para ISM	1	1	1	1
Ranuras para DSP (PVDM) integradas	2	2	3	3
Memoria DRAM ECC DOR2 - Predeterminada	512 MB	512 MB	512 MB	512 MB
Memoria (DRAM ECC DDR2) - Máxima	2 GB	2 GB	2 GB	2 GB
Memoria Compact Flash (externa) - Predeterminada	Ranura 0: 256 MB Ranura 1: nada	Ranura 0: 256 MB Ranura 1: nada	Ranura 0: 256 MB Ranura 1: nada	Ranura 0: 256 MB Ranura 1: nada
Memoria Compact Flash (externa) - Máxima	Ranura 0: 4 GB Ranura 1: 4 GB	Ranura 0: 4 GB Ranura 1: 4 GB	Ranura 0: 4 GB Ranura 1: 4 GB	Ranura 0: 4 GB Ranura 1: 4 GB
Ranuras para memoria flash USB 2.0 externa (tipo A)	2	2	2	2
Puerto de consola USB (tipo B; hasta 115,2 kbps)	1	1	1	1
Puerto serie de consola	1	1	1	1
Puerto serie auxiliar	1	1	1	1
Fuentes de alimentación	CA y PoE	CA, PoE y CC*	CA, PoE y CC*	CA, PoE y CC*
Compatibilidad con RPS (externo)	No	Cisco RPS 2300	Cisco RPS 2300	Cisco RPS 2300
<b>Especificaciones de alimentación</b>				
Voltaje de entrada de CA	Rango automático de 100 a 240 VCA	Rango automático de 100 a 240 VCA	Rango automático de 100 a 240 VCA	Rango automático de 100 a 240 VCA
Frecuencia de entrada de CA	47 a 63 Hz	47 a 63 Hz	47 a 63 Hz	47 a 63 Hz
Rango de CA de entrada de la fuente de alimentación de CA (máx.)	1,5 a 0,5 A	2,2 a 1,0 A	3,4 a 1,4 A	3,4 a 1,4 A
Impulso transitorio de corriente de entrada de CA	<50 A	<50 A	<50 A	<50 A
Consumo normal de energía (sin módulos)	40 W	50 W	60 W	70 W
Potencia máxima con fuente de alimentación de CA	150 W	210 W	320 W	340 W

## Especificaciones de alimentación

Voltaje de entrada de CA	Rango automático de 100 a 240 VCA
Frecuencia de entrada de CA	47 a 63 Hz
Rango de CA de entrada de la fuente de alimentación de CA (máx.)	1,5 a 0,5 A
Impulso transitorio de corriente de entrada de CA	<50 A
Consumo normal de energía (sin módulos)	40 W
Potencia máxima con fuente de alimentación de CA	150 W

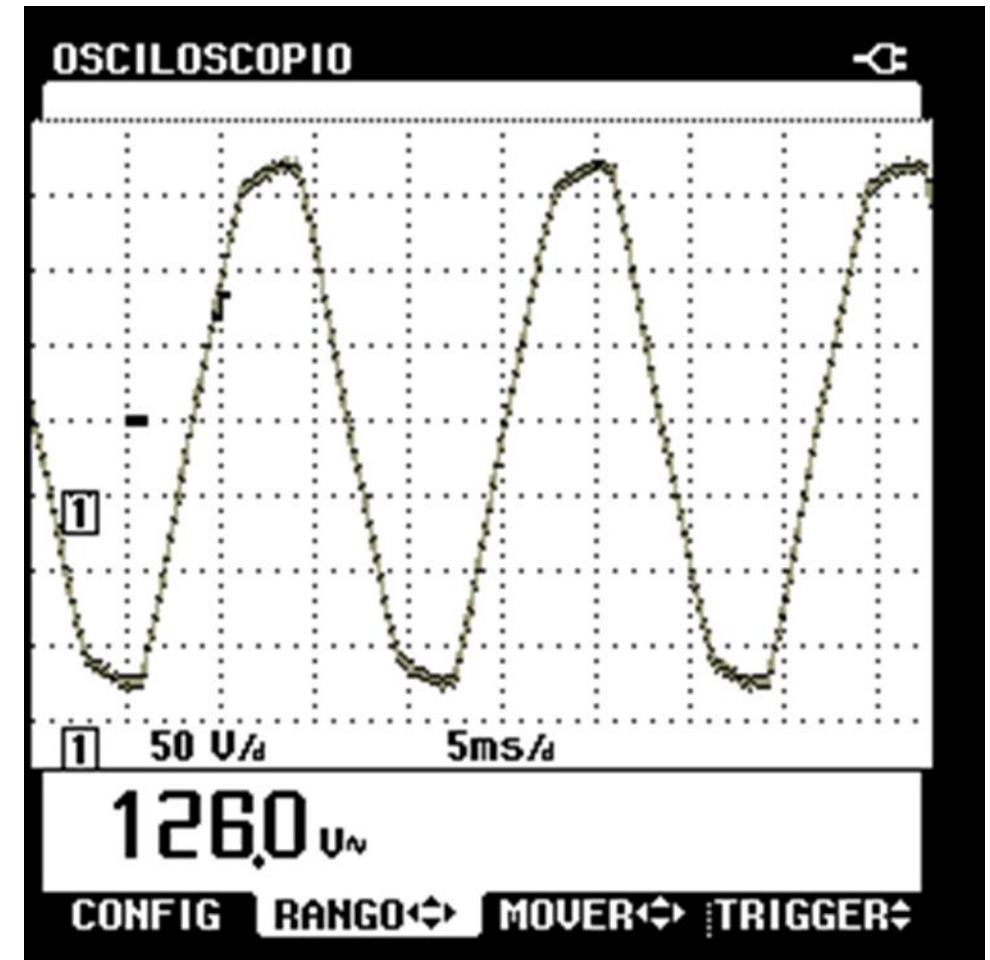
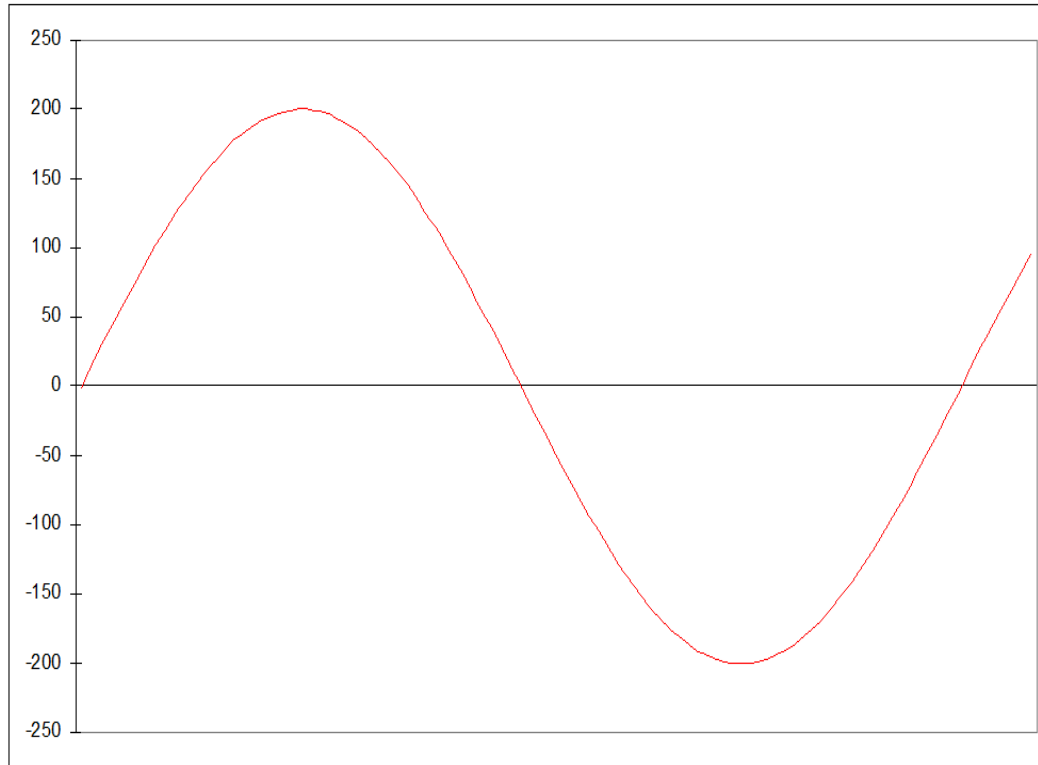
# Regulación de Línea del Para el Centro de Datos

FLUKE



# Como es la Alimentación de Nuestros Equipos:

FLUKE.





# EN 50160:1999

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA ALIMENTACIÓN EN BAJA TENSIÓN

### Tabla resumida

Perturbación	Medida	Límites	Intervalos de evaluación	Porcentaje de medidas dentro de límites durante el intervalo
Frecuencia	Promedio de la frecuencia de cada ciclo durante 10 s	$\pm 1\%$ $+4\%/-8\%$	al año	99,5% 100,0%
Variaciones de la tensión	Promedio de la VAC de cada ciclo durante 10 min	$\pm 10\%$ $+10\%/-15\%$	cada semana	99,5% 100,0%
Variaciones rápidas de tensión	Número de eventos tipo escalón de tensión de hasta el 10% de $U_N$	Indicación 1		
Severidad del parpadeo	$P_{st}$ (2 horas)	$<1$	cada semana	95%
Huecos de tensión	Número de eventos (con $U < 0,9U_N$ )	Indicación 2	al año	
Interrupciones breves de la tensión	Número de eventos (con $U < 0,9U_N$ y $t < 3$ min)	Indicación 3	al año	
Interrupciones largas de la tensión	Número de eventos (con $U < 0,9U_N$ y $t > 3$ min)	Indicación 4	al año	
Sobretensiones (50 Hz)	Número de eventos (con $U > 1,1U_N$ y $t > 10$ ms)	Indicación 5		
Sobretensiones transitorias	Número de eventos (con $U > 1,1U_N$ y $t < 10$ ms)	Indicación 6		
Desequilibrio de la tensión	Promedio de la $U_{br}/U_{gr}$ de cada ciclo durante 10 min	$<2\%$	cada semana	95%
Tensiones armónicas	Para cada armónico $i$ , promedio de la $U_i/U_N$ en cada ciclo durante 10 min	Ver tabla	cada semana	95%
	Promedio del THD de la tensión referido a $U_N$ en cada ciclo durante 10 min	$<8\%$	cada semana	95%
Tensiones interarmónicas	Por estudiar			
Transmisión de señales	Tensión eficaz de la señal transmitida promediado en 3 s	Ver tabla	cada día	99%

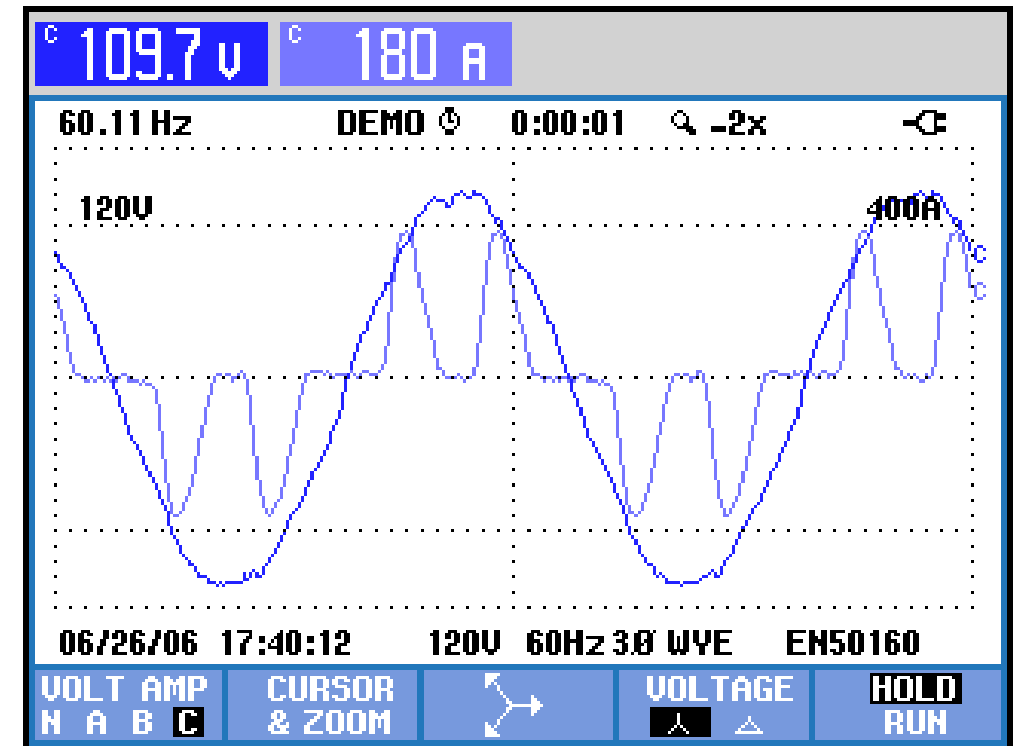
Nº	Indicación
1	Escalones del 5% de $U_N$ son normales. Escalones del 10% de $U_N$ pueden producirse varias veces al día
2	De 10 a 1.000. La mayoría duran menos de 1 s y tienen una profundidad inferior al 60% de $U_N$
3	De 10 a 1.000. El 70% de las interrupciones duran menos de 1 s
4	De 10 a 50
5	Generalmente no sobrepasan los 1,5 kV AC
6	Generalmente no sobrepasan los 6 kV de cresta

# Calidad de Energía

FLUKE

Variables que Afectan al Equipo de Sistemas:

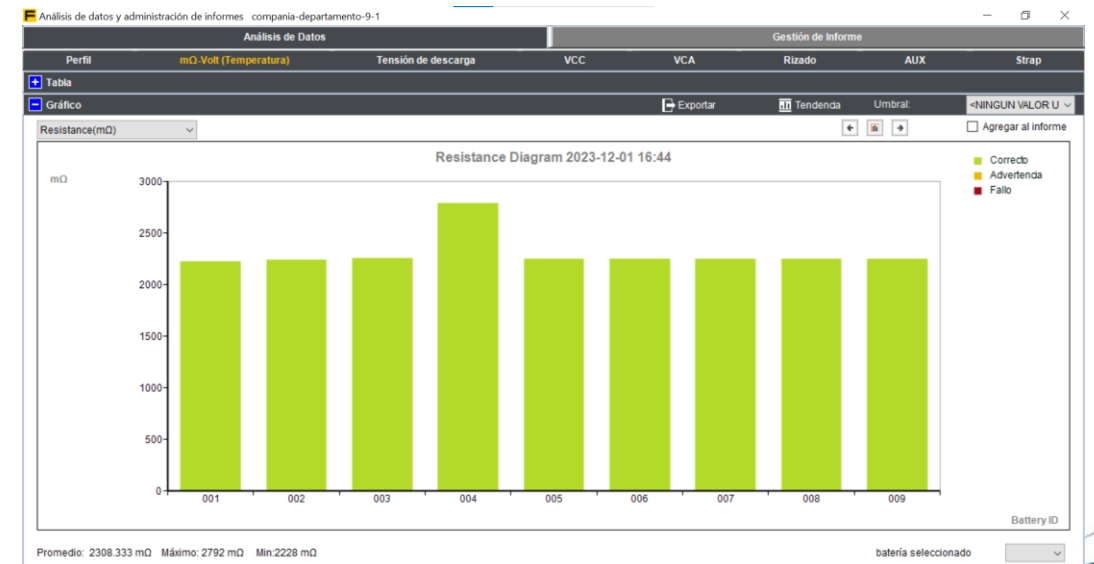
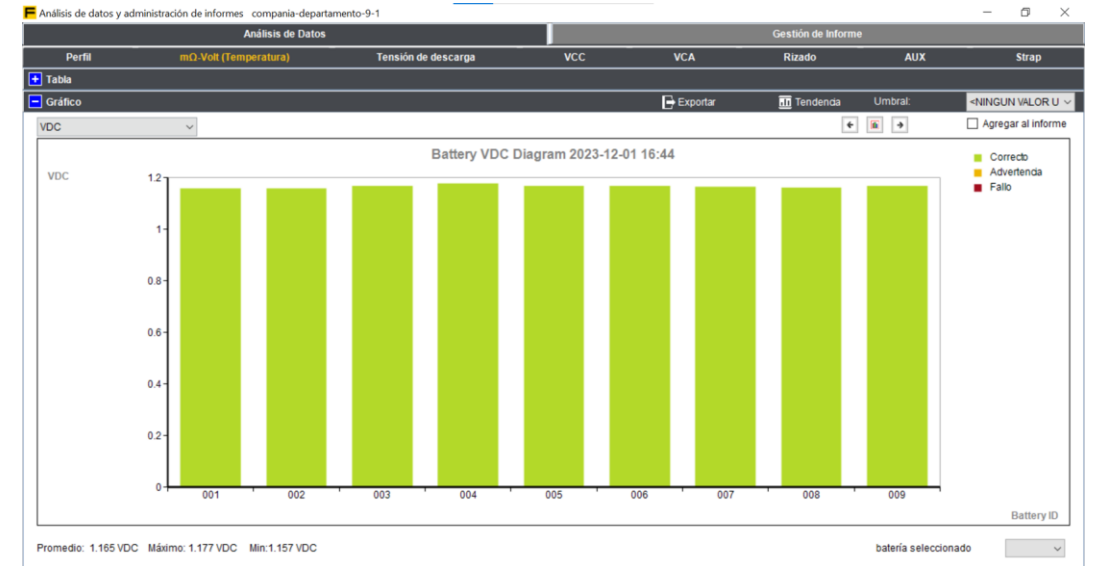
- Transitorios/Impulsos
- Surges/Sobretensión
- Dips /Sags/Bajadas de Tensión
- Swell/ Subidas de Tensión
- Flicker
- Desbalance
- Cortes/Apagones
- Distorsión Armónica/Armónicos
- Cambios de Frecuencia
- Ruido



# Medición de baterías de respaldo



FLUKE

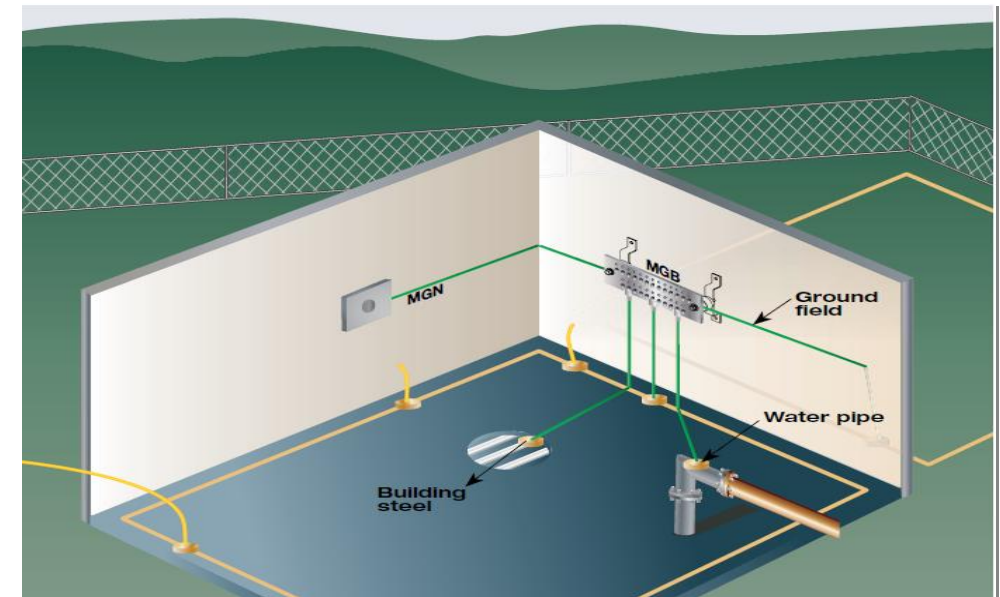


**¿Qué resistencia en Ohms debe tener  
nuestro sistema de tierras?**



# ¿Que resistencia en Ohms debe tener nuestro sistema de tierras?

- NEC
  - 25 ohms o menos. NEC 250-56
- Hospitales
  - IEEE Std. 602 (Libro Blanco)
  - No más de 10 ohms, 5 preferible.
- Industrias
  - IEEE Std. 141 (Libro Rojo)
  - 1 ohm o menos para subestaciones
  - 5 ohms o menos para plantas
- Telecom
  - Entre 2 a 5 ohms



## Regulación de Línea del Para el Centro de Datos

Se requiere un buen sistema para la puesta a tierra, para garantizar la protección del personal, de los equipos e integración de las mediciones, así como una efectiva disminución de la EMI.

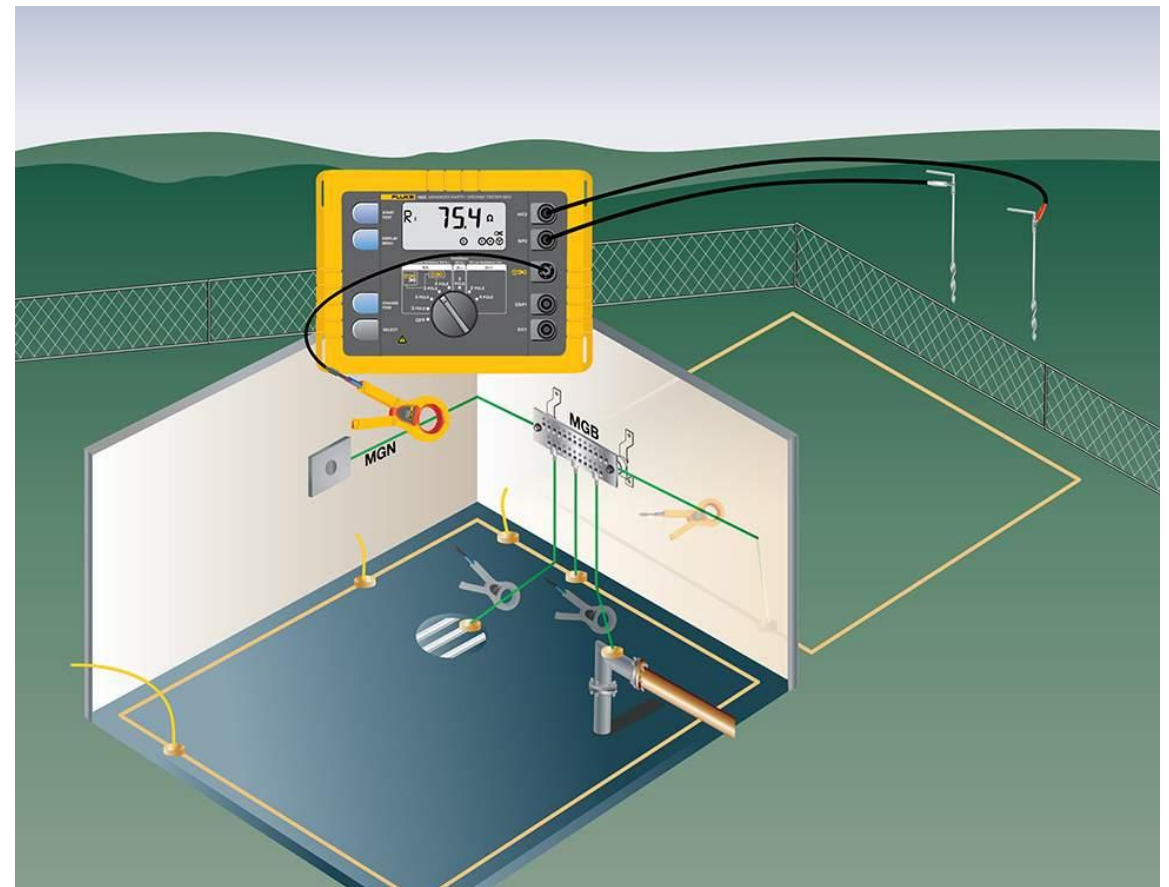
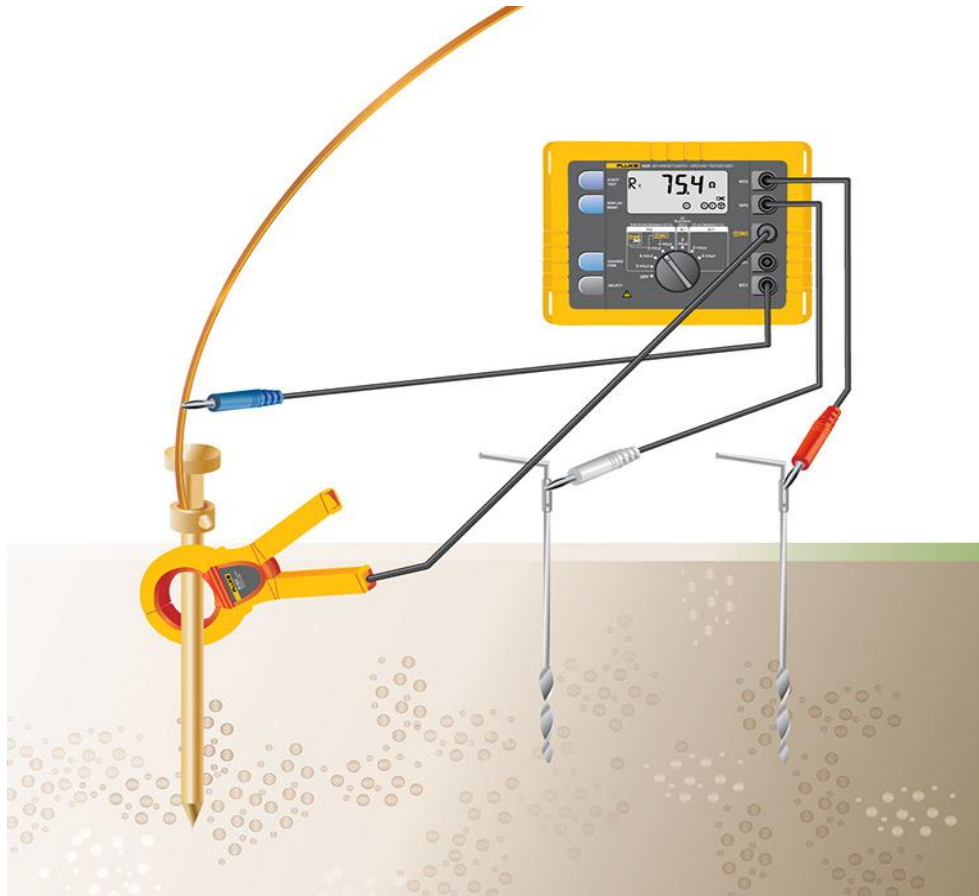
El sistema de tierra debe mantener el potencial para proteger al usuario, los equipos y mantenerlos seguros de picos de tensión y de las cargas estáticas.

El valor de resistencia del sistema debe ser bajo y debe ser instalado independiente de otros sistemas de tierra utilizados para proteger otros sitios como Subestación, etc.

Valor requerido: de  $2\Omega$  a  $5\Omega$

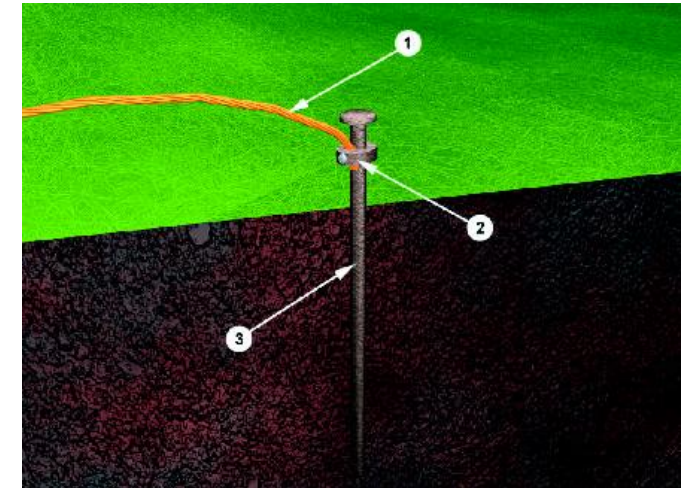
# SISTEMA DE TIERRA FISICA

FLUKE.



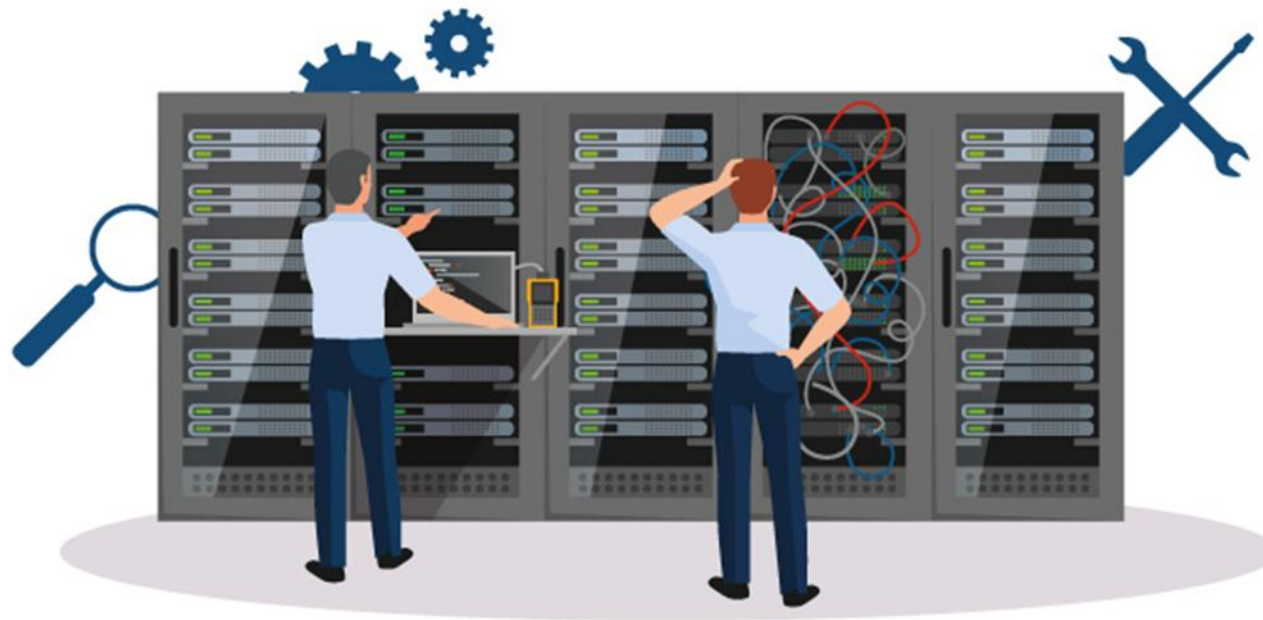
# Roles de Aterrizamiento

- Seguridad personal. (Limitar el potencial de toque)
- Seguridad a los sistemas y equipos.
- Limitar voltajes excesivos causados por:
  - Disturbios en las líneas de distribución debido a desconexiones de corta duración
  - Contactos con líneas de mayor voltaje
  - Rayos
  - Fallas de fase a tierra
- Estabilizar y limitar voltajes a tierra durante operación normal.
- Proveer una trayectoria para facilitar la rápida apertura de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes en caso de falla a tierra.
- Proveer una trayectoria de descarga segura



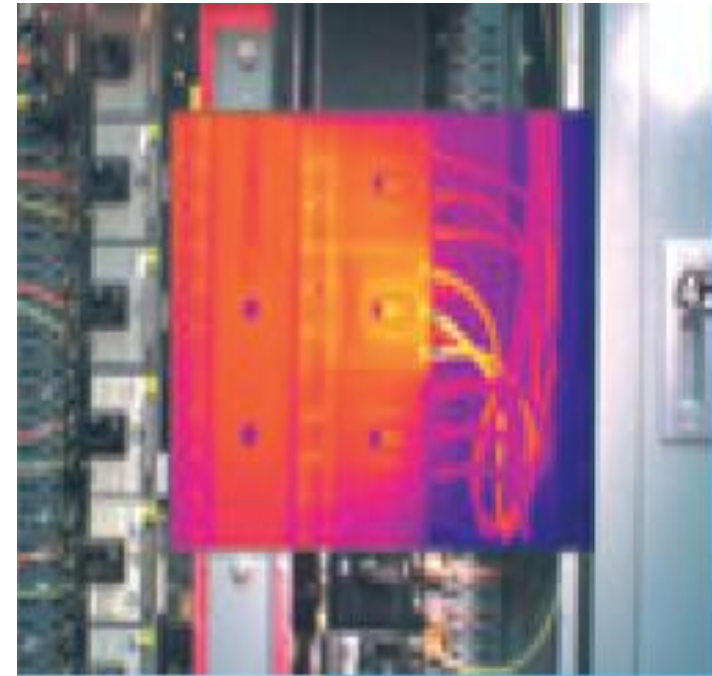
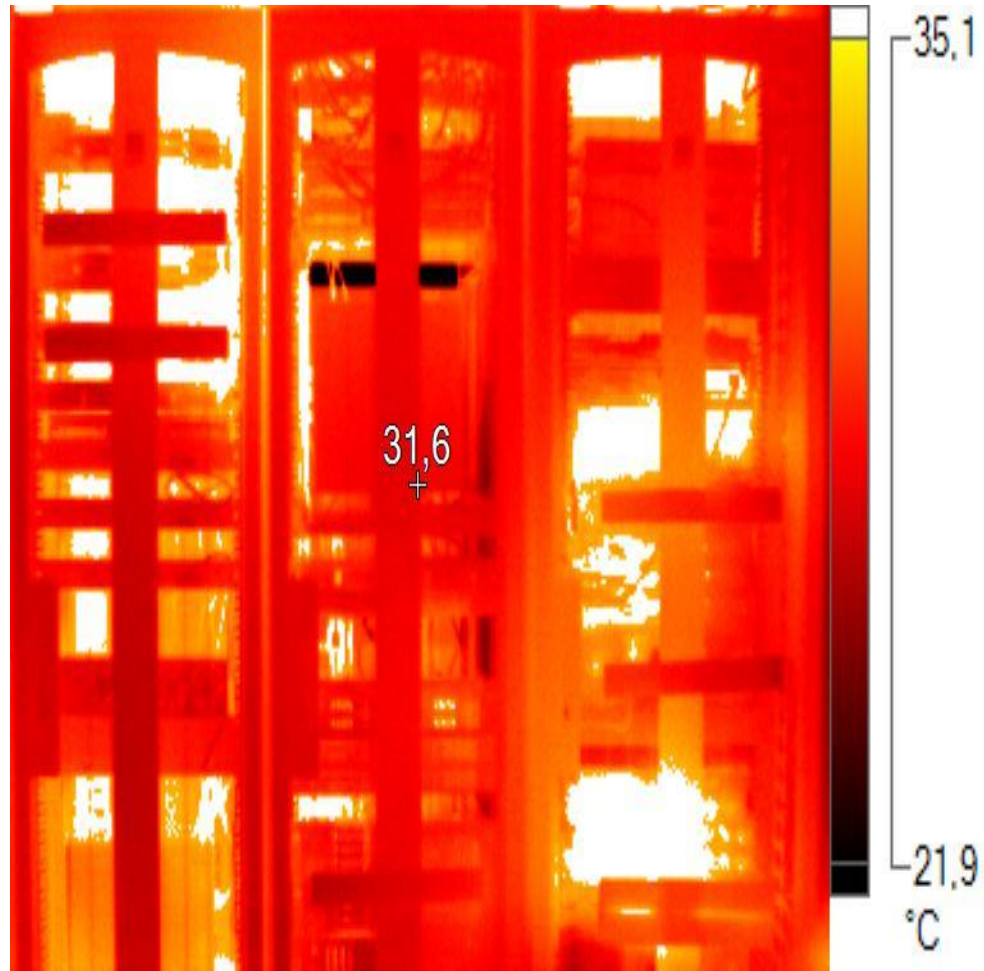


## ¿Cómo ver un fallo?



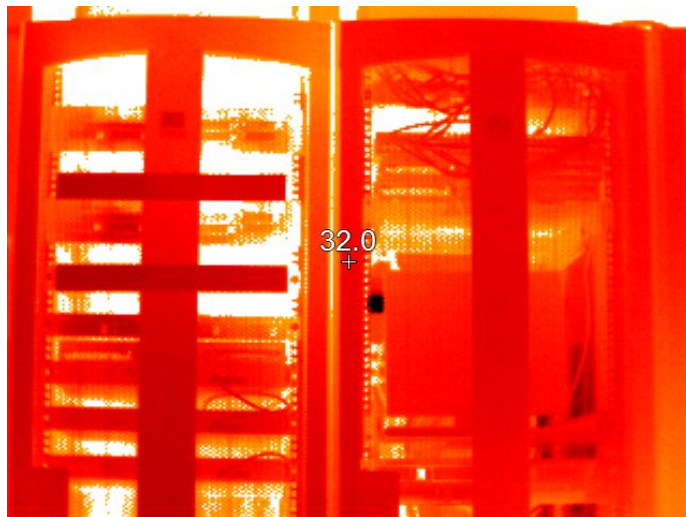
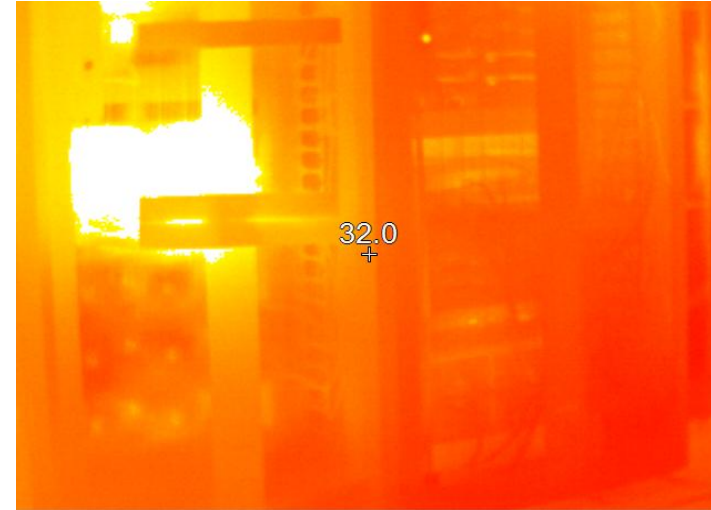
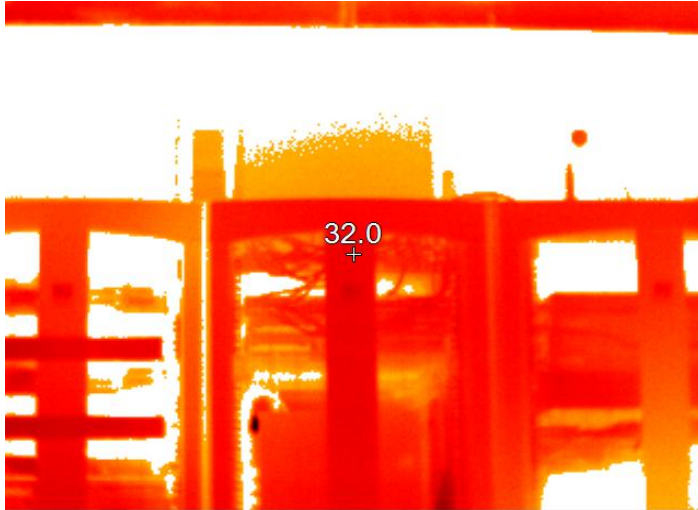
# Sobrecalentamiento de Equipo

FLUKE.



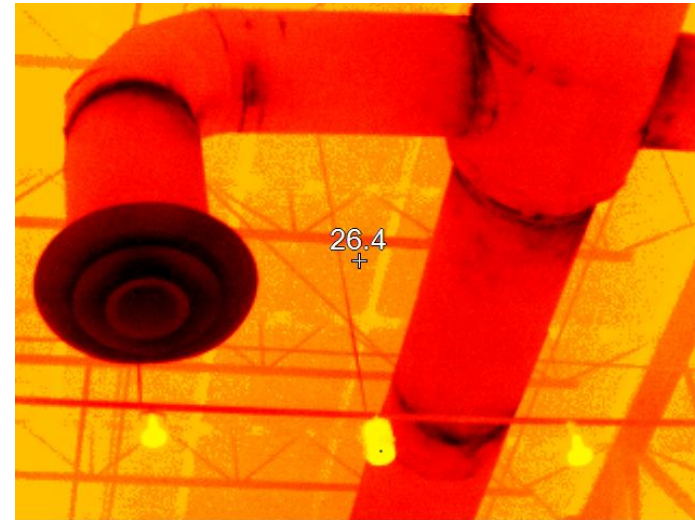
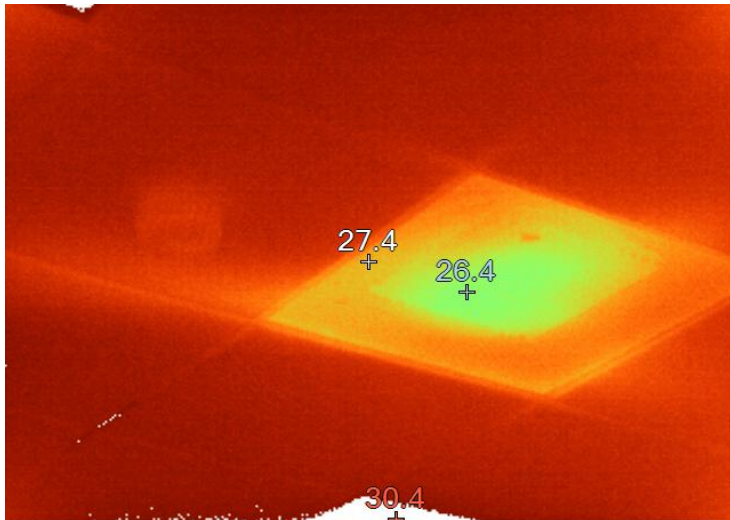
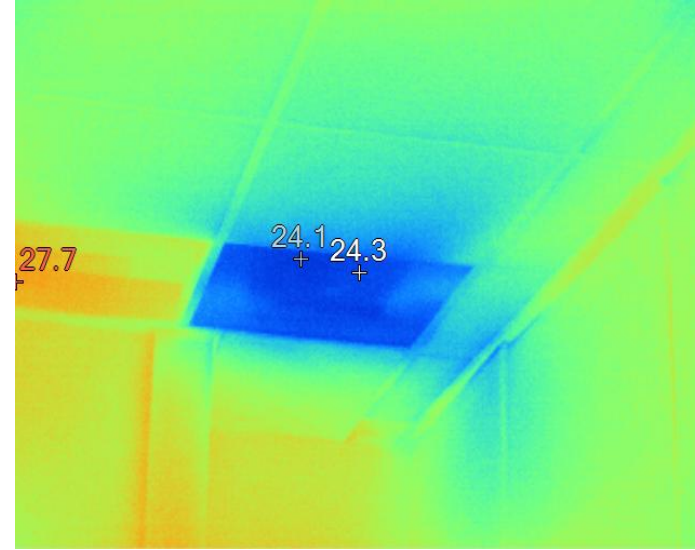
# Sobrecalentamiento de Equipo

FLUKE





# Sobrecalentamiento de Equipo





**¿Cómo garantizo condiciones ambientales  
óptimas de operación en un centro de datos?**

# Aire, Velocidad, Cantidad, Temperatura, Punto de Rocio

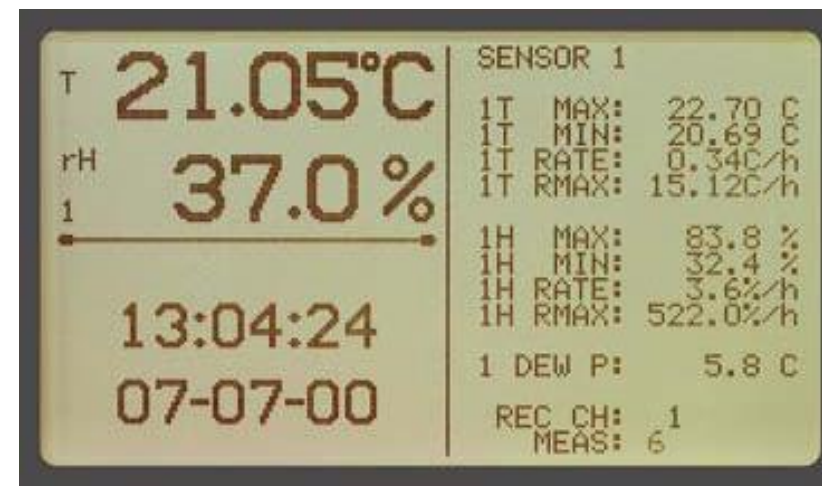
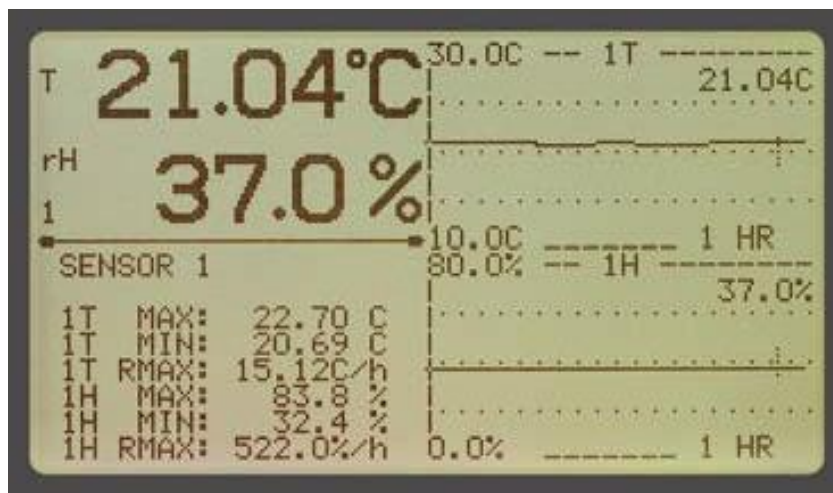
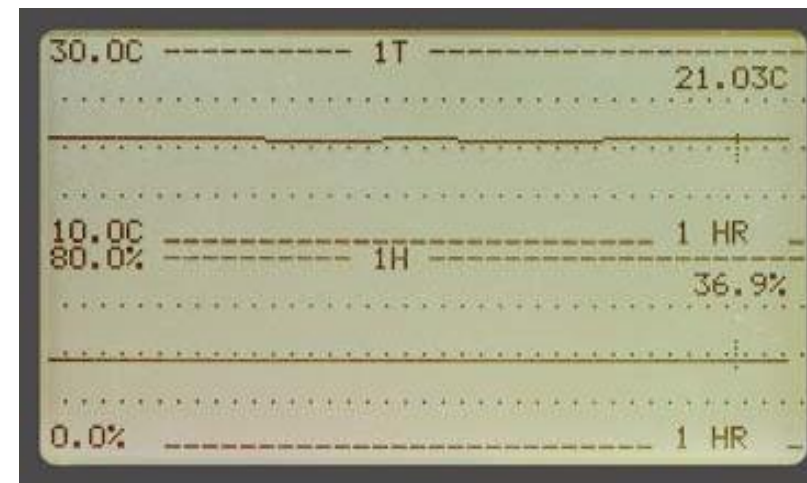


## Registro de Humedad y Temperatura





# Registro de Humedad y Temperatura



## Resumen General:

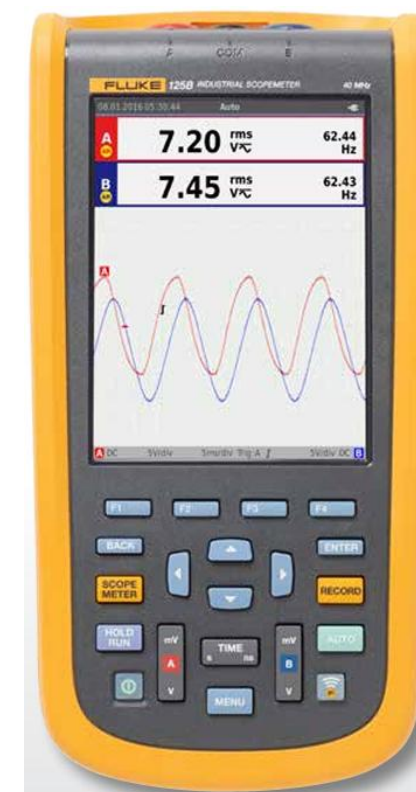
- ✓ Medir nos permite controlar y predecir
- ✓ Circuito eléctrico respaldado por UPS industrial, para dispositivos informáticos críticos.
- ✓ Circuito eléctrico respaldado por planta eléctrica, para aire acondicionado de precisión y alumbrado.
- ✓ Canalización independiente de red de datos y telecomunicaciones
- ✓ Rack con cableado de datos y eléctrico independientes.
- ✓ Rack que permite colocar dispositivos informáticos y de telecomunicaciones, así como mantener ordenado todo el cableado.
- ✓ Aire acondicionado de precisión, para control de temperatura y humedad del sitio.





## Resumen General:

- ✓ Garantizar flujo correcto del aire fresco, saliendo por la parte trasera de los equipos.
- ✓ Cámara de vigilancia, respaldada eléctricamente por el circuito alimentado por UPS.
- ✓ Instalación aislada y sellada "herméticamente" del exterior.
- ✓ Piso falso y construido con material antiestático.
- ✓ Lector de huella digital, respaldado eléctricamente por el circuito alimentado por UPS.
- ✓ Cámara de vigilancia, respaldada eléctricamente por el circuito alimentado por UPS.
- ✓ Lámparas comunes, respaldadas eléctricamente por la planta eléctrica.
- ✓ Monitorear alimentación eléctrica, temperatura, humedad relativa, iluminación.





GRACIAS