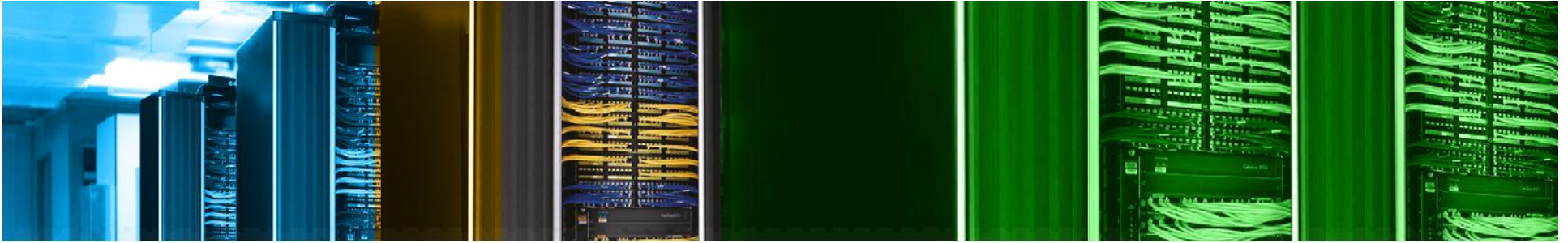




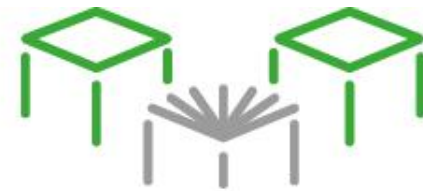
Simposio Internacional
Data Center Ortronics®





Ahorro y Gestión de Energía en Data Center

I.E Lina Toro
I.E John Torres



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Demanda de las Redes Hoy Día

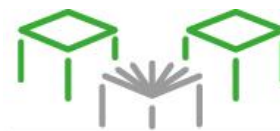
- Virtualización
- Convergencia
- Consolidación
- Cloud Computing
- Aplicaciones de Alto Ancho de Banda.
 - Streaming video
 - Digital medical records
 - Social media



Dropbox



/Nombre del conferencista// Conferencia



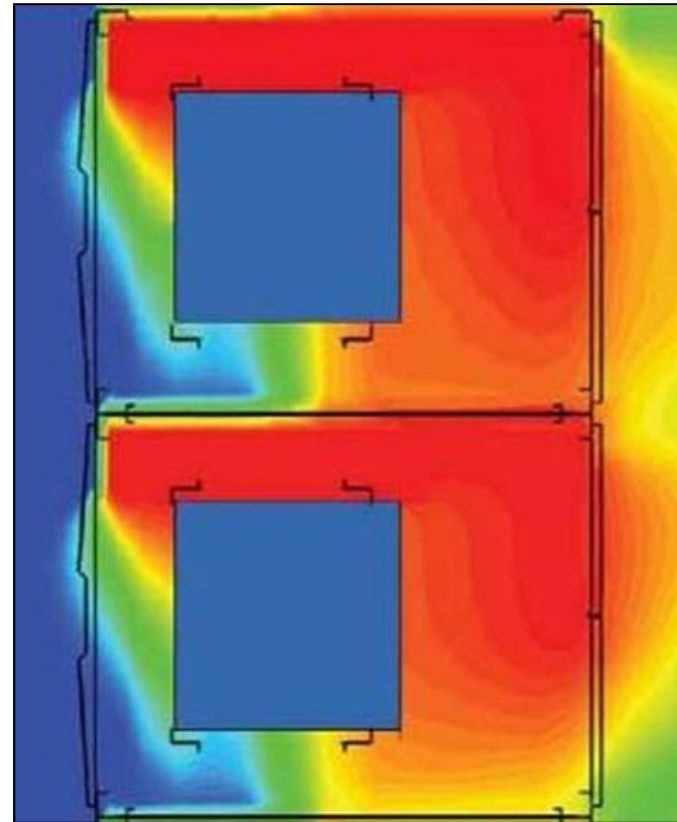
Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



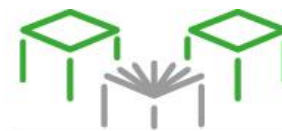
Hay calor aquí!

Escape de Calor & Falla en Equipos

- Heat exhaust (calor que se escapa)
 - Incremento en la temperatura ambiente
 - Creación de puntos y zonas calientes
 - Puede causar falla de equipos
 - Incremento en costos de refrigeración
- El refrigeramiento eléctrico se puede adicionar a la carga.



/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

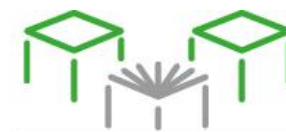


Consumo de Potencia y Crecimiento

- Demanda de más alta densidad en los racks
 - Average: 20 servers per rack by 2010
 - Up 50% from 2002
- El rack está demandando más potencia que nunca.
 - Average kW per rack
 - 2000: 1kW
 - 2006: 6 - 8kW
 - 2010: 20kW+



/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Métricas de medición

- PUE (Power Usage Effectiveness)
- DCiE (Data Center infrastructure Efficiency)

La métrica PUE se define como:

$$\text{PUE} = \text{Total Facility Power} / \text{IT Equipment Power}$$

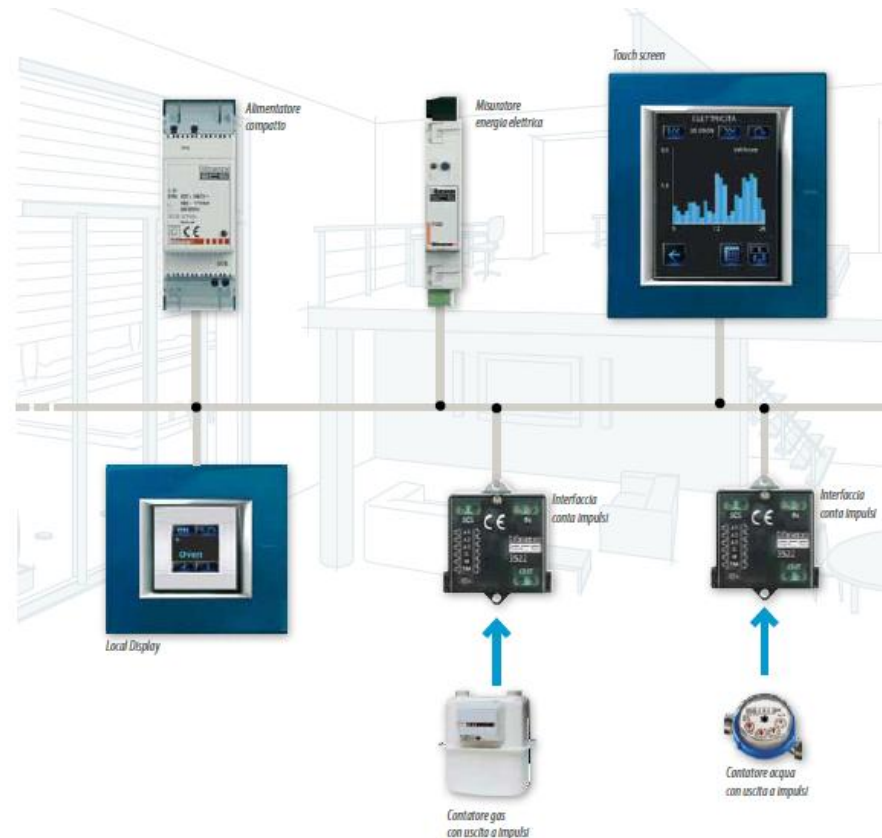
Y la métrica DCiE, que es su recíproca, se define como:

$$\text{DCiE} = \text{IT Equipment Power} / \text{Total Facility Power}$$

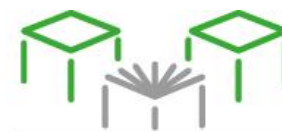


VISUALIZACIÓN CONSUMOS

- Control de diferentes servicios de energía (electricidad, gas, Agua)
- Numero de lineas a controlar en electricidad (3)
- Cantidad de Datos almacenados (Por hora, por día, por mes, Por año)
- Tipos de datos (Valor instantaneo, Valores acumulativos, por hora)



/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



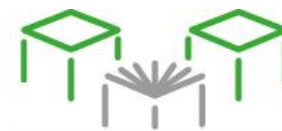
DISPOSITIVOS

INTERFASE CONTADORA DE PULSOS

El dispositivo detecta, cuenta y procesa la información de los medidores (Agua, Gas, etc.) con salida de pulsos; este hace que la información sea útil en BUS SCS y muestra en la información en las Touch Screen o el MHVISUAL



/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



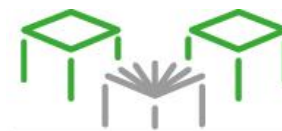
DISPOSITIVOS

MEDIDOR DE ENERGÍA Y TOROIDE

- El dispositivo mide los consumos de hasta 3 líneas separadas, máximo 3 toroides
- Energía por SCS
- Los dispositivos pueden ser instalados en gabinetes en riel DIN
- El medidor se incluye con un toroide



/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



VISUALIZACIÓN DE CONSUMOS

- Visualización del consumo eléctrico global: en tiempo real y valores en memoria: 31 días de memoria.
- Visualización consumos eléctricos de 2/3 líneas: en tiempo real y valores en memoria. Memoria Mensual.
- Concentrador de Datos: Puede ser un computador



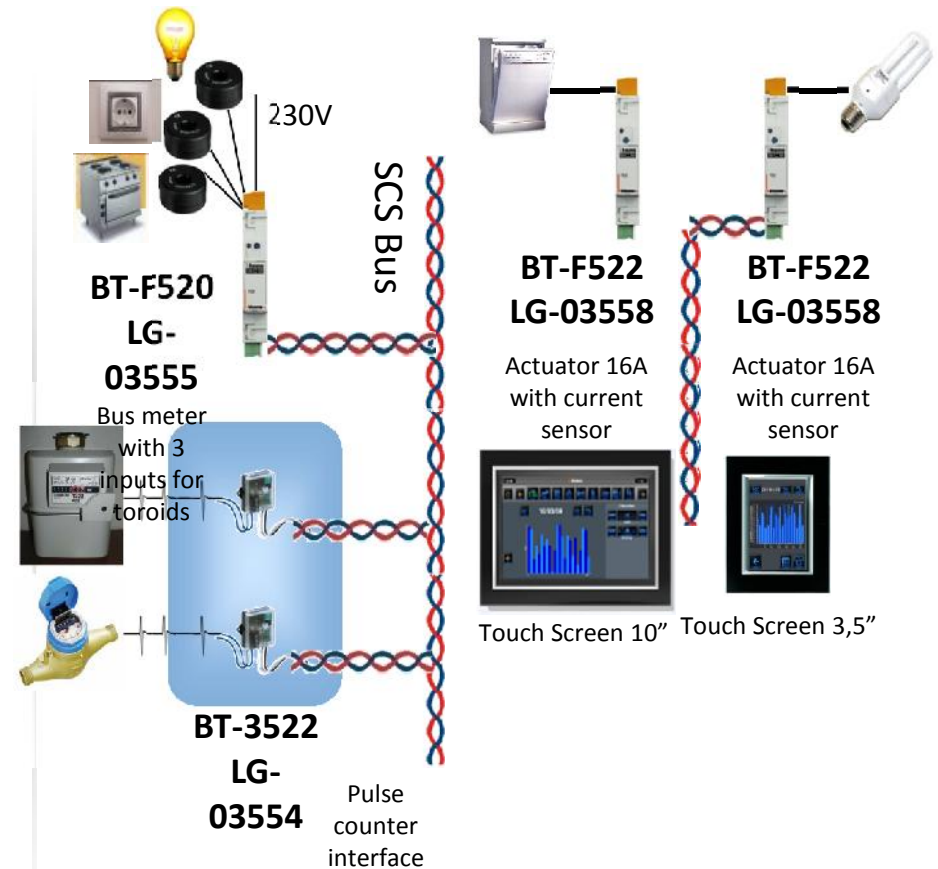
VISUALIZACIÓN DE CONSUMOS

- El sistema de visualización de consumos, gracias a su medidor de bus de datos con toroides e interfaz de contadores de pulso, permiten al usuario final visualizar los consumos de electricidad, gas, agua, provenientes de los datos entregados por los sistemas de medición, a traves de touch screens o PC.
- Con el medidor de bus con toroides es posible saber cuanta energía esta siendo entregada por los paneles fotovoltaicos.

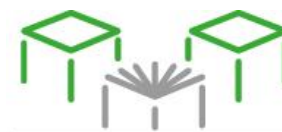


VISUALIZACIÓN CONSUMOS

- Visualización de consumos de energía, gas y agua
- Consumo en tiempo real y almacenamiento de datos
- Graficas para una mejor visualización de los consumos



/Nombre del conferencista// Conferencia

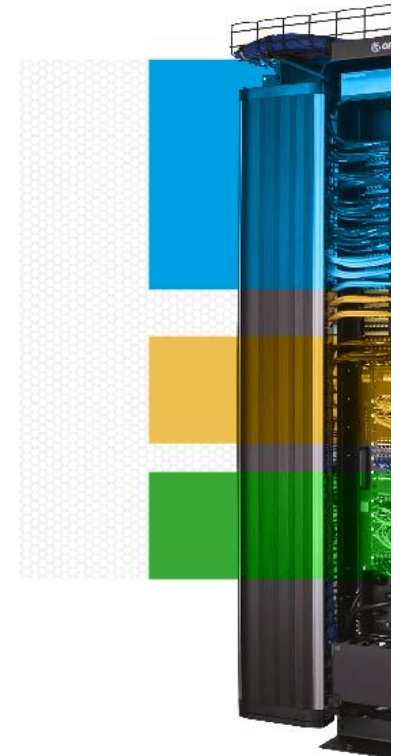


Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

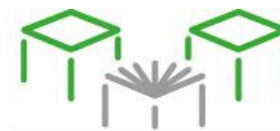


DATOS

- Para cada familia es posible visualizar la lista del contador de pulsos o los toroides.
- Es posible visualizar por días, horas y meses
- Los datos pueden ser visualizados también en gráficas y tablas, es posible calcular los gastos economicos del consumo.



/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



CUAL ES EL PUE Y DCiE?

EQUIPO	CONSUMO C/U
ILUMINACIÓN	50.000kWh
PERDIDAS SISTEMA ELECTRICO	250.000kWh
SWITCH CORE	200.000kWh
SWITCH DISTRIBUCIÓN	300.000kWh
ROUTER	150.000kWh
SERVIDOR	250.000kWh
OTROS EQUIPOS IT	100.000kWh
REFRIGERACION	1.300.000kWh
OTROS	5.000kWh



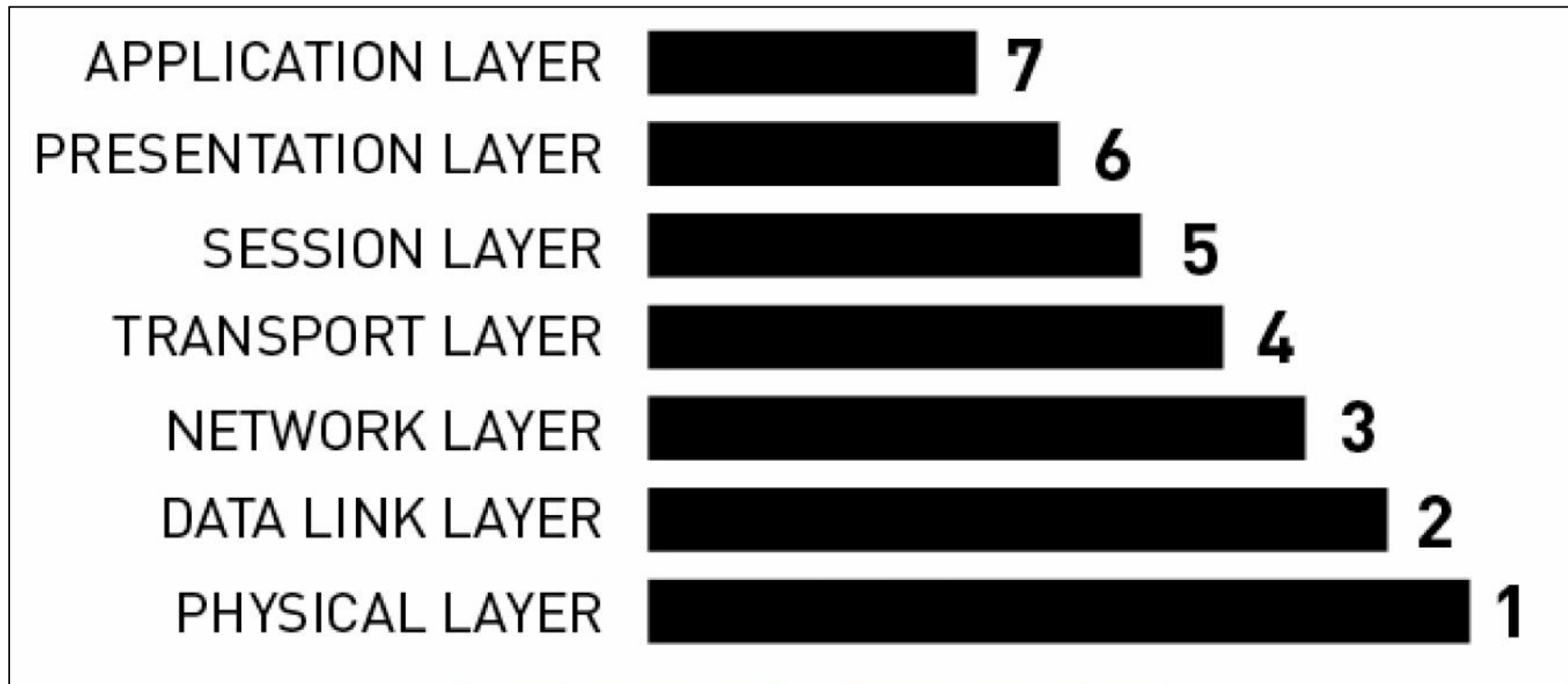
Que tan eficiente se es?

PUE	DcIE	Nivel de eficiencia
3,0	33%	Muy ineficiente
2,5	40%	Ineficiente
2,0	50%	Normal
1,5	67%	Eficiente
1,2	83%	Muy eficiente

(Fuente: The Green Grid)

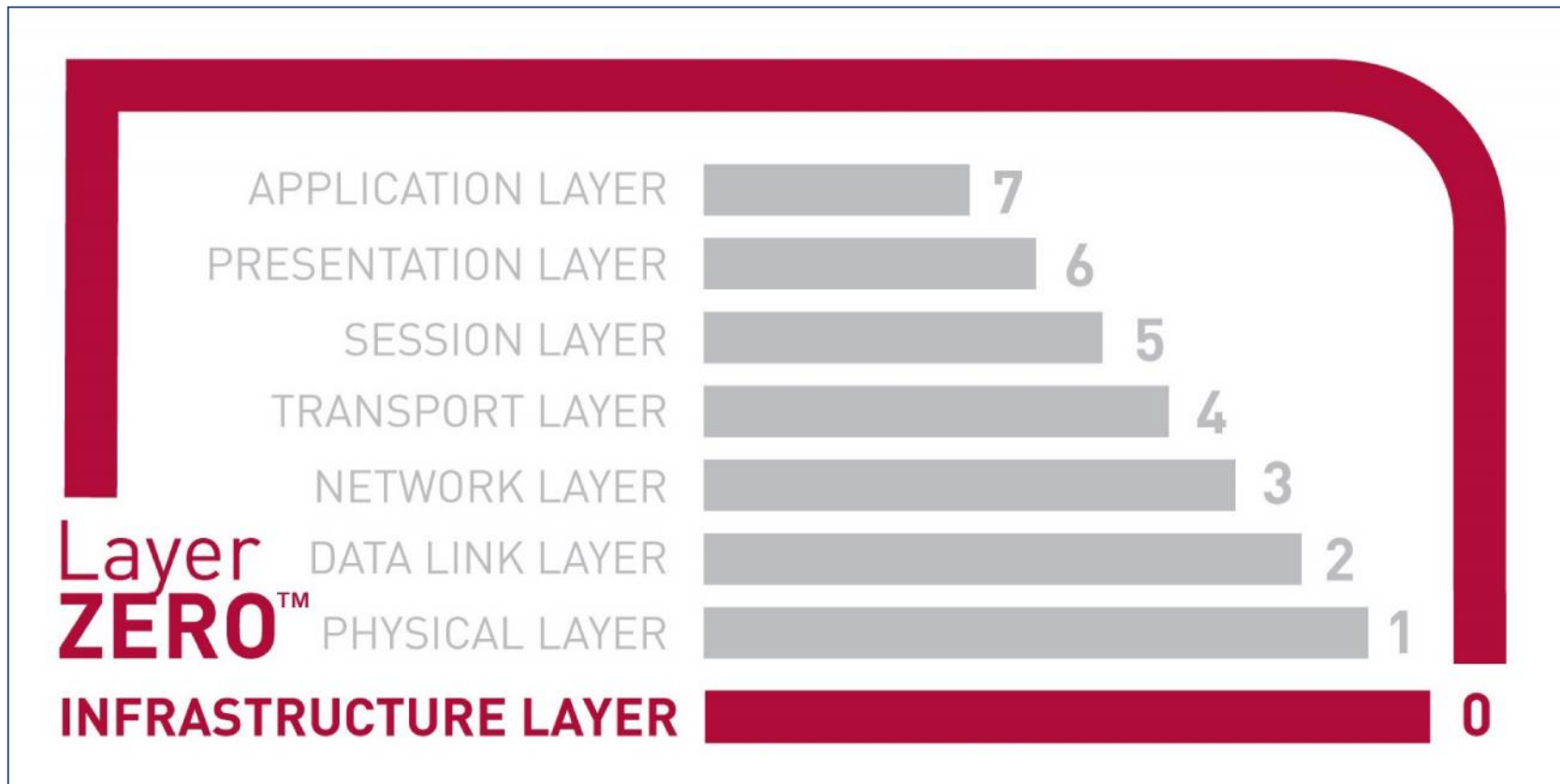


OSI Model Supports InterNetworking



Physical infrastructure is NOT addressed in Layer 1

A New Foundation for the OSI Model



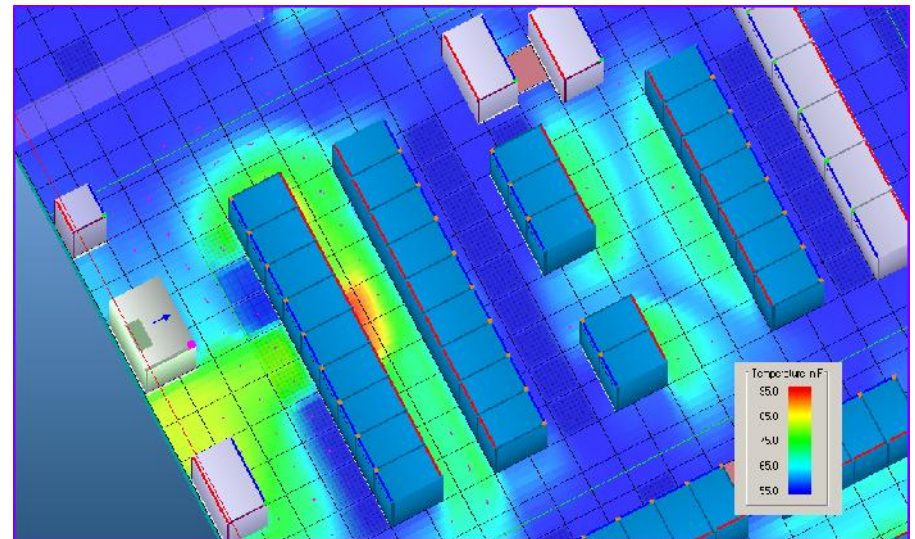
- Layer Zero™ - The Infrastructure Layer



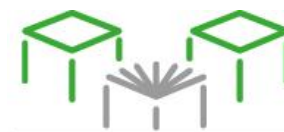
Enfoque de enfriamiento

La Inundación de aire frío es el método más común para el enfriamiento de centros de datos. La capacidad de refrigeración bruta es utilizada para mezclar el aire frío de refrigeración en una temperatura homogénea promedio, la cual es suficiente para lograr los niveles deseables de cada uno de los componentes individuales. Esto crea:

- Temperatura más baja que la temperatura necesaria en el set point.
- Humedad más alta que la humedad requerida en los set points.
- Excesivos ventiladores (genera movimiento de aire en el DC).
- Incrementar volumen de inyección.
- Bajo ajuste de volumen de aire del exterior de la estructura.
- Uso incompleto del espacio del rack.



/Nombre del conferencista// Conferencia



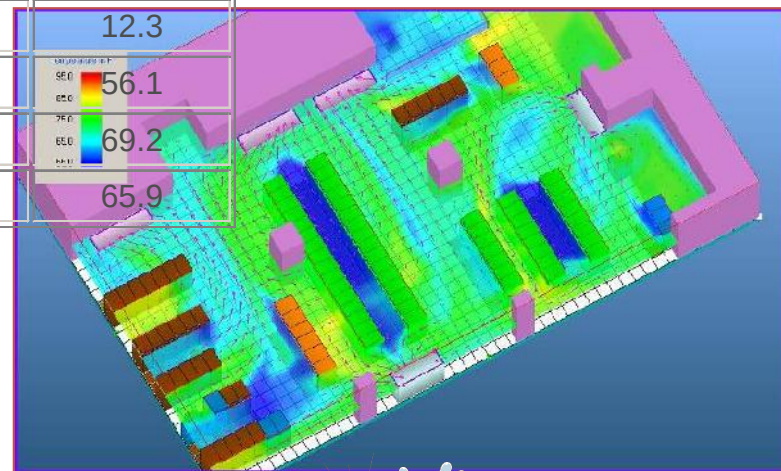
Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



CRACs: Cooling & Temperatures

Los datos muestran la capacidad de refrigeración y la temperatura de intake de los equipos IT .

<u>Name</u>	<u>Airflow</u>	<u>Return Temperature</u>	<u>Supply Temperature</u>	<u>Cooling (Ton)</u>	<u>Cooling (kW)</u>
CRAC 1	13,500	68.0	63.4	5.6	19.7
CRAC 1_1	13,500	68.0	65.1	3.5	12.3
CRAC 3	10,200	68.0	50.7	16.0	
CRAC 1_2	13,500	68.0	51.8	19.7	
CRAC 3_1	10,200	72.8	52.5	18.7	



<u>Range of Max Inlet Temp</u>	<u>Number of Racks</u>
Above 80 F	5
Between 75 F and 80 F	11
Between 70 F and 75 F	27
Below 70 F	62

5 are above the standard

89 are below the standard



Discuss thermal management at the...



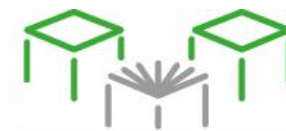
Rack Level

Aisle Level

Facility Level



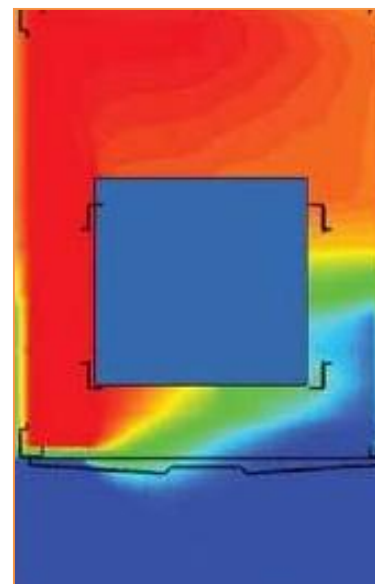
/Nombre del conferencista// Conferencia



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

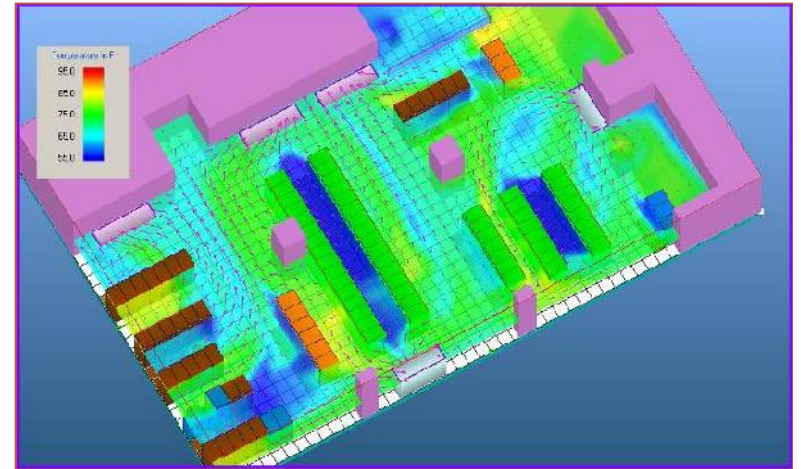


A nivel de Rack



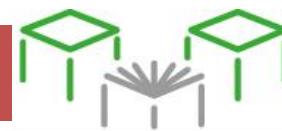
Descripción de la administración térmica

- Manejo térmico es:
 - Consiste en refrigeración de los equipos IT
 - Optimizar la población de racks.
 - Maximizar la disposición de los equipos IT.
- Manejo no térmico es:
 - No es una cosa de aire acondicionado y ya.
 - No es un tema de espacios y ya.
 - No es solo un tema de energía.



50%+ increase in cooling capacity

/Nombre del conferencista// Conferencia

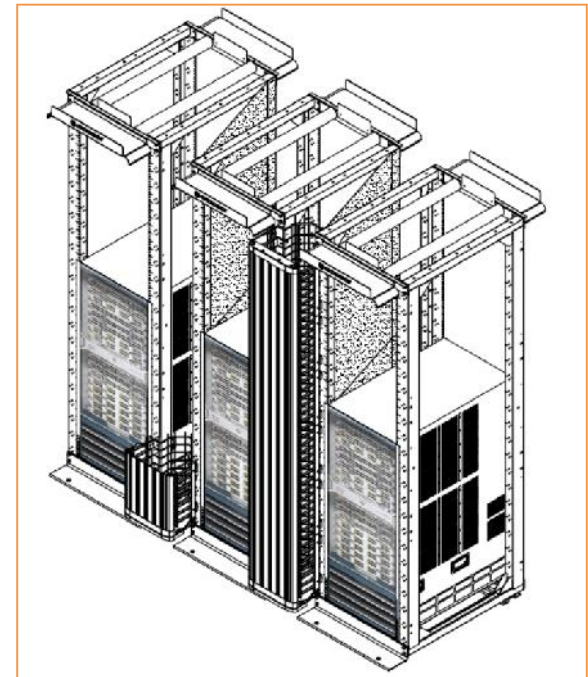


Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

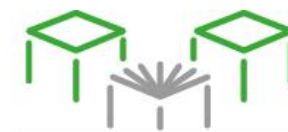


Mighty Mo[®] Racks & Cabinets Optimized for Cisco Nexus Switches

- Designed to maximize the benefits for the Nexus 7000 Series switches
 - Passive cooling capabilities for high density server environments
 - Advanced cable management system reduces cable congestion and protects signal integrity
 - Built with a higher weight threshold to support a fully configured switch



Legrand | Ortronics is a
Solution Developer in the
Cisco Developer Network

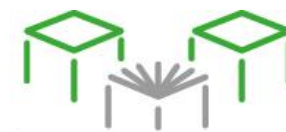
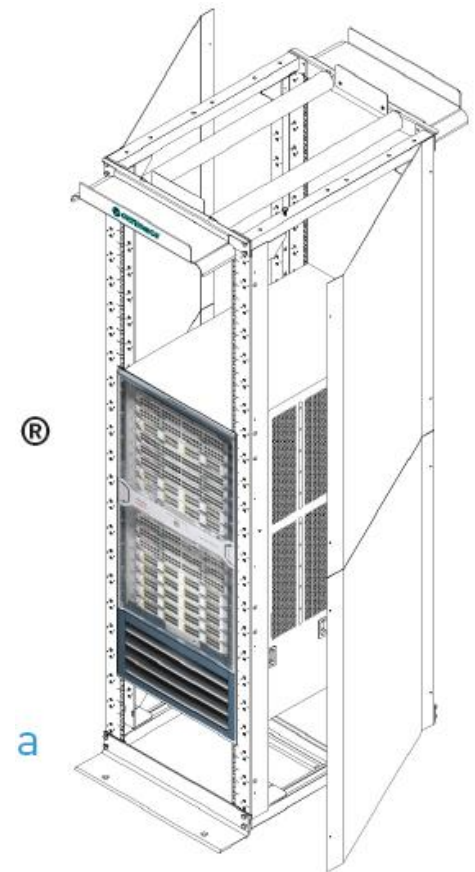


Simposio Internacional
Data Center Ortronics[®]



Passive Thermal Management

- Built-in at the rack/cabinet level
 - El sistema de air-Baffle mantiene de manera eficiente el flujo de aire en el pasillo frío/pasillo caliente, suministrando máxima refrigeración en los equipos.
 - El diseño remueve las barreras para garantizar refrigeración en los equipos.



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Tambien en gabinete



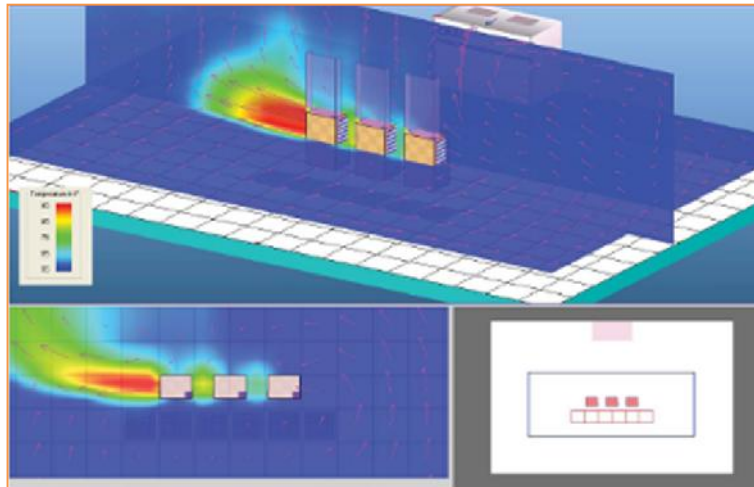
/Nombre del conferencista// Conferencia



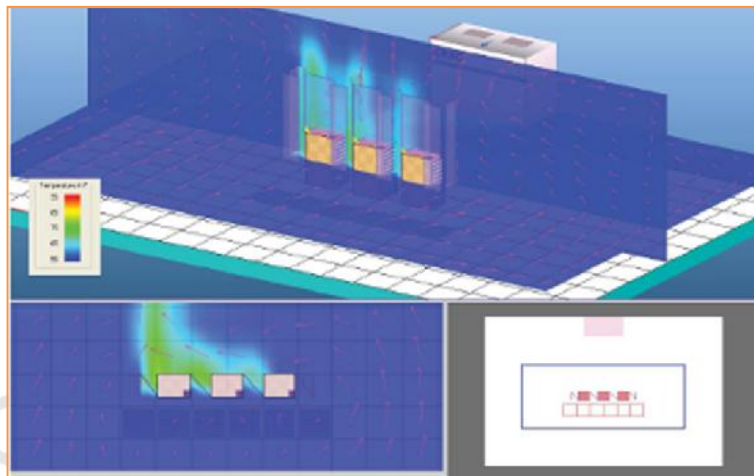
Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



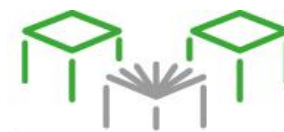
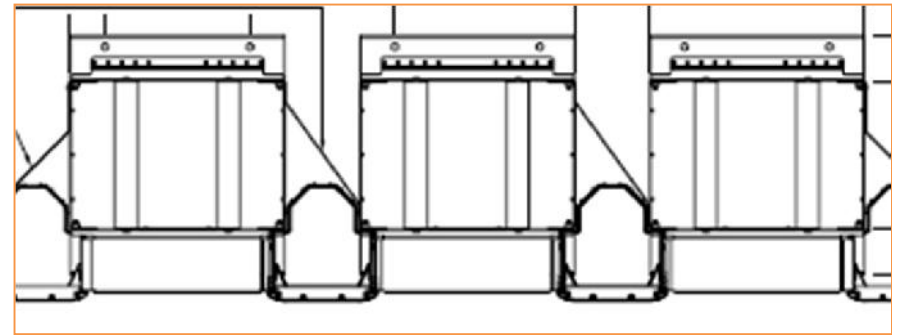
Open Rack Airflow Management



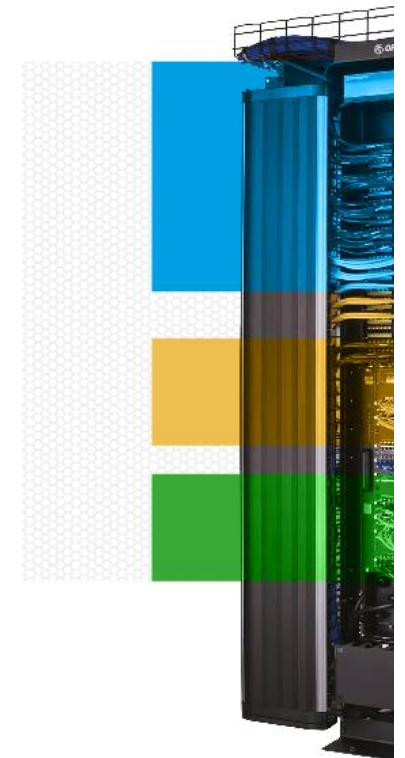
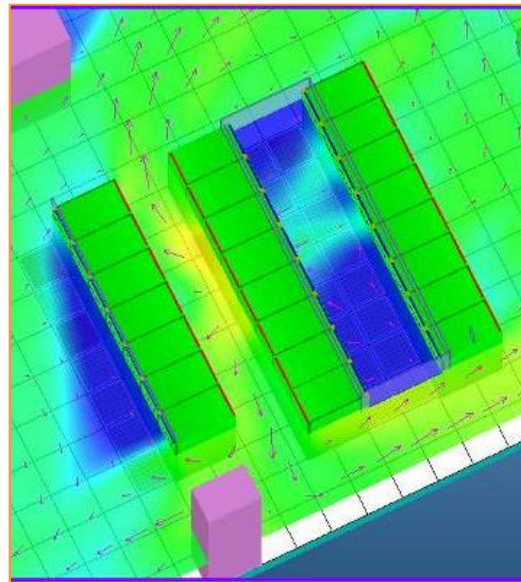
Typical EIA relay rack with vertical cable management



The same EIA relay rack with the addition of airflow baffles

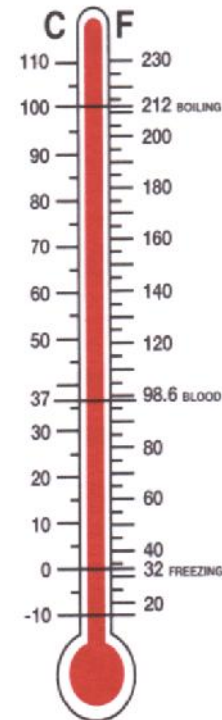


A nivel de isla o hilera

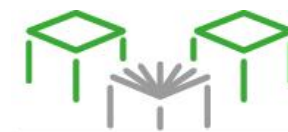
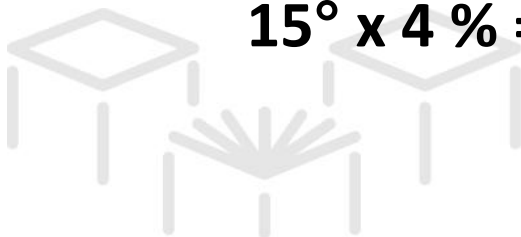


Layer Zero™ Lowers Energy Costs for Cooling Dramatically!

- “Data center managers can save 4% in energy costs for every degree of upward change in the ambient temperature.” (Los administradores de Data centers pueden ahorrar un 4% en costos de energía por cada grado de incremento en la Temperatura Ambiente).
 - *Mark Monroe, Director of Sustainable Computing at Sun Microsystems*
- Los gabinetes Mighty Mo® 10 racks y gabinetes permiten 15°F más de incremento en la temperatura de entrada o inyección (Intake).



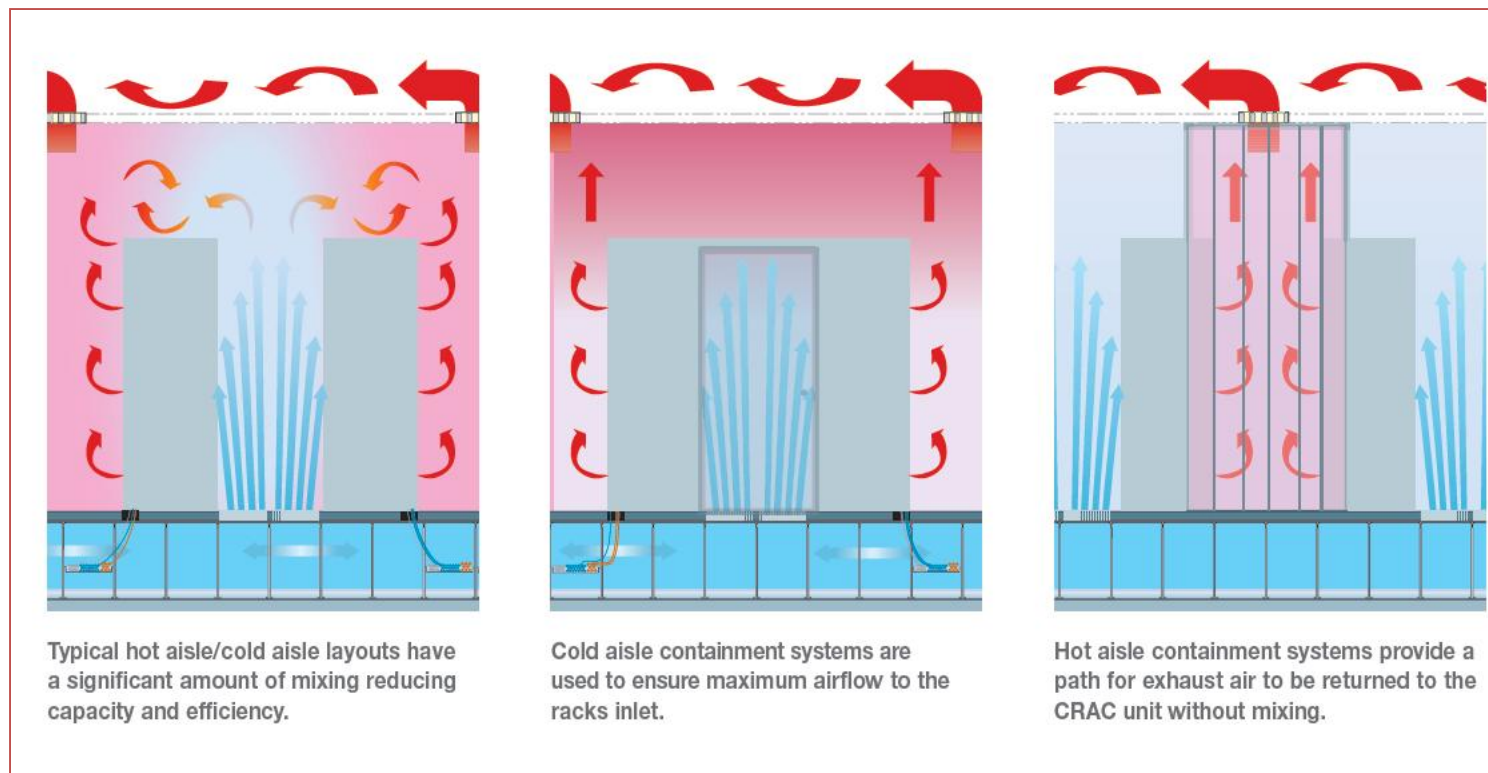
15° x 4 % = 60% savings



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



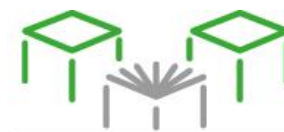
Hot or Cold Aisle Containment?



Use the natural properties of airflow

- El aire frío requiere containment
- El aire caliente sube naturalmente

El aire frío y caliente deben ser manejados.



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Mejorar la Eficiencia de Energía

- Mejorar la eficiencia de la administración del manejo térmico pasivo.
- Evitar la combinación o mezcla de los flujos de aire caliente y frío.
- Aislar y redireccionar el flujo de aire partiendo desde el lado ventilado del equipamiento.
- El Flujo de aire de los equipos no debe estar obstruido.
- Refrigeración sin ventiladores adicionales.

Mighty Mo® Air Control Containment™ systems

Mighty Mo® airflow baffles

Mighty Mo® racks with honeycomb side rails



Mighty Mo[®] Air Control Solutions

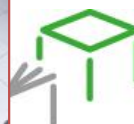
Floor



Mid-level



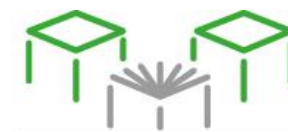
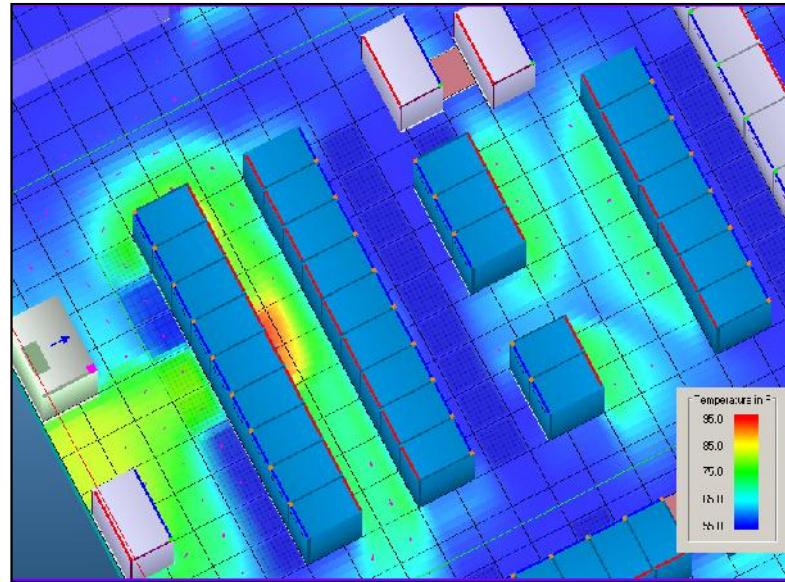
Top-of-rack



Simposio Internacional
Data Center Ortronics[®]



A nivel de Facility



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Types of CFD's (Cooling Flow Direction)

Under Floor

- Tracks the air pressure in the subfloor

Above Floor

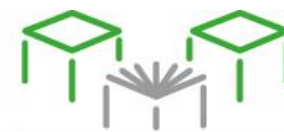
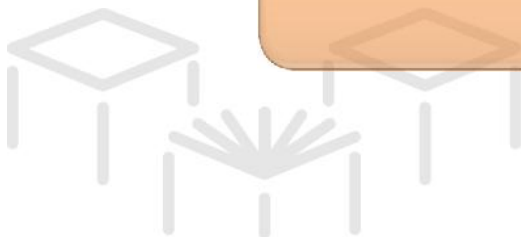
- Tracks the air movement in the ambient room

Rack

- Tracks the air movement through the rack

Facility

- Tracks all of the above as one airflow envelope



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

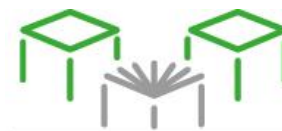


Data Intensive

- Factores a considerar:
 - Carga térmica de los equipos de datos en los racks.
 - Obstrucciones
 - AC características.



Good data in, good data out



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

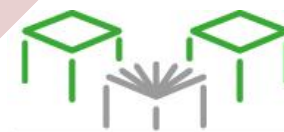


The Power of CFD modeling

Visualize

Analyze

Predict



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Análisis

- Temperatura de bulbo seco y humedad relativa
- Dirección de flujo de aire y caudal (CFM)
- Alimentación de las cargas
- Camino de retorno para el AC
- Refrigeración basada en las temperaturas de los aires de intake.

2



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Predictivo

- Según los cambios del flujo de aire se incrementará la capacidad de refrigeración.
- Qué tanto impactan las fallas de las unidades CRAC en la refrigeración de los equipos IT.
- Ahorro de energía optimizando la administración del flujo de aire.

3



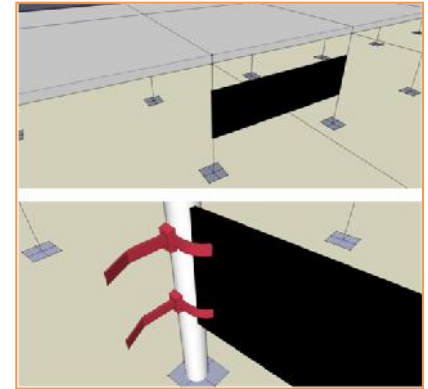
Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Step One

CONTROL THE SUPPLY AIRFLOW

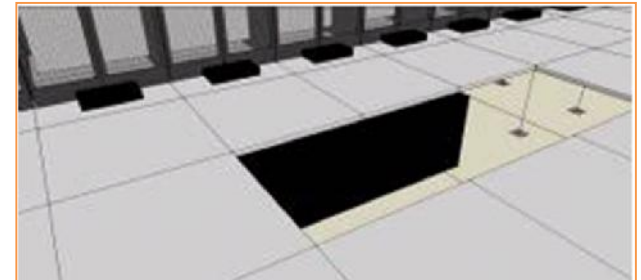
- Two impediments to desired air flow
 - An imbalance of subfloor air pressure
 - Subfloor plenum is leaking cold supply air into the room



Air Disrupter



Air Plug



Goal: Have 140-160 CFM per floor tile in the cold aisle



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Step Two

PREVENT SUPPLY AIR FROM FLOWING THROUGH THE EQUIPMENT RACKS



Air Blanking Panel



Meta: Detener el aire caliente recircule dentro de la toma el equipo.



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Step Three

PARTITION HOT AND COLD AISLES ABOVE THE RACKS

- Two cold aisles contained with Air Curtain Vinyl Panels and Air Curtain Vinyl Strip Doors
- The separation enabled the shut off of one 22T CRAC unit

Note: This solution does not limit the use of overhead cable routing which is a common problem when using ducts or chimneys.



Air Curtains



Goal: Contain hot or cold air



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Step Four

DIRECT HOT EXHAUST AIR TO THE AC COIL THROUGH THE DROP CEILING VOID

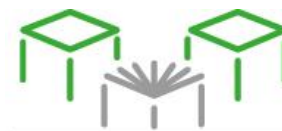
- Prevent mixture of hot and cold air by funneling exhaust directly into the drop ceiling void
- Raise set point 10°F



Air Extension



Goal: Increase CRAC unit efficiency



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



Step Five

COMPLETE CONTAINMENT

- Supply air coming from the subfloor bubbles out like a water fountain
- Air spills in all four directions
- Three walls are needed to hold, or pool, the supply air so that its only direction is through the IT equipment



Air Booth

Meta: Dirigir el flujo de aire a través de los equipos de TI

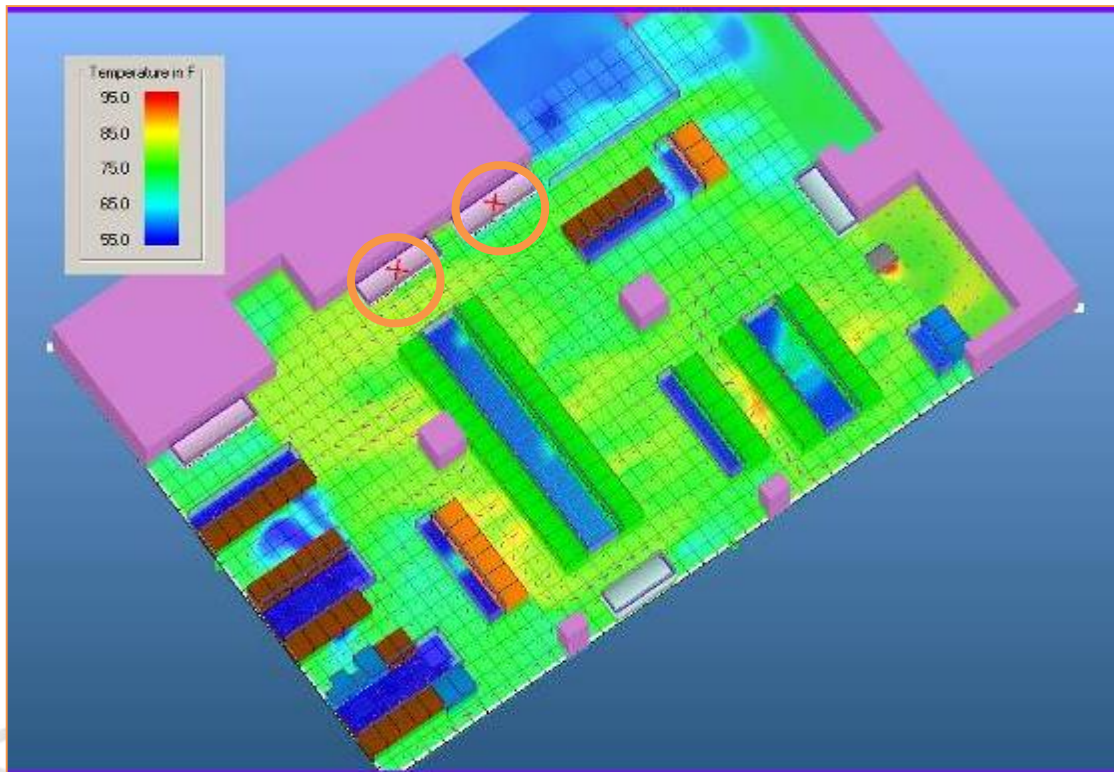


Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

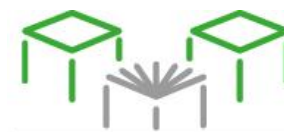


The ResultsFull Containment

- Air Plugs, Air Disrupters, Air Blanking Panels, Air Curtains, Air Extension and Air Booth



Our model shows that with full containment, including isolated equipment, two CRAC units can be shut off



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®



The ResultsFull Containment

<u>Name</u>	<u>Airflow</u>	<u>Return Temp</u>	<u>Supply Temp</u>	<u>Cooling (Ton)</u>	<u>Cooling (kW)</u>
CRAC 1	13,500	73.5	53.9	25.4	89.5
CRAC 1_1	Turned off	-----	-----	-----	-----
CRAC 3	10,200	78.0	60.8	16.9	59.5
CRAC 1_2	Turned off	-----	-----	-----	-----
CRAC 3_1	10,200	78.0	56.6	21.1	80.4

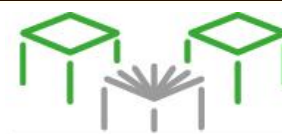


Mejorar eficiencia CRAC

Effect of return air temperatures on CRAC performance rating

Cooling unit	Supply air temperature	Return air temperature	Cooling capacity
<i>Standard 10-ton CRAC</i>	60° F	70° F	7.8 tons
	60° F	90° F	15.5 tons
	60° F	105° F	20.7 tons
<i>Standard 30-ton CRAC</i>	60° F	70° F	23.0 tons
	60° F	90° F	46.0 tons
	60° F	105° F	61.3 tons

Source: ANSYS Corp.



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

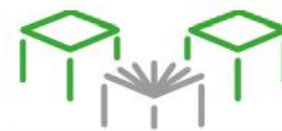


It's the Why!

Con planeación correcta; los elementos de definición tales como: densidad, eficiencia y escalabilidad van en línea con el concepto real de infraestructura.

Una muy buena práctica es: Adoptar el concepto de rack como un bloque básico de edificio para establecer la densidad del data center.

– *Energy Efficient Data Center Solutions and Best Practices, CISCO*



Simposio Internacional
Data Center Ortronics®





Simposio Internacional
Data Center Ortronics®

