



Bicsi[®]
ENDORSED EVENT

**ICT FORUM
MEXICO 2023**

**LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL,
NUESTRO FUTURO INMEDIATO**

ORGANIZA:

LATAM RED

“Los Centros de Datos: El presente y futuro de los negocios de alta disponibilidad”

Chatsworth Products, Inc.

Emmanuel Castillo Arias



Emmanuel Castillo Arias– Ing. Mecatrónica por el IPN

ATD por Uptime Institute, Energy PRO, Cooling PRO, Power PRO DCSD y DCP por DC Professional

Gerente Técnico para Latam en CPI

+15 años de experiencia en la Industria de TI

Especializado en diseños de infraestructura de alta eficiencia para Centros de Datos y cuartos de Telecom

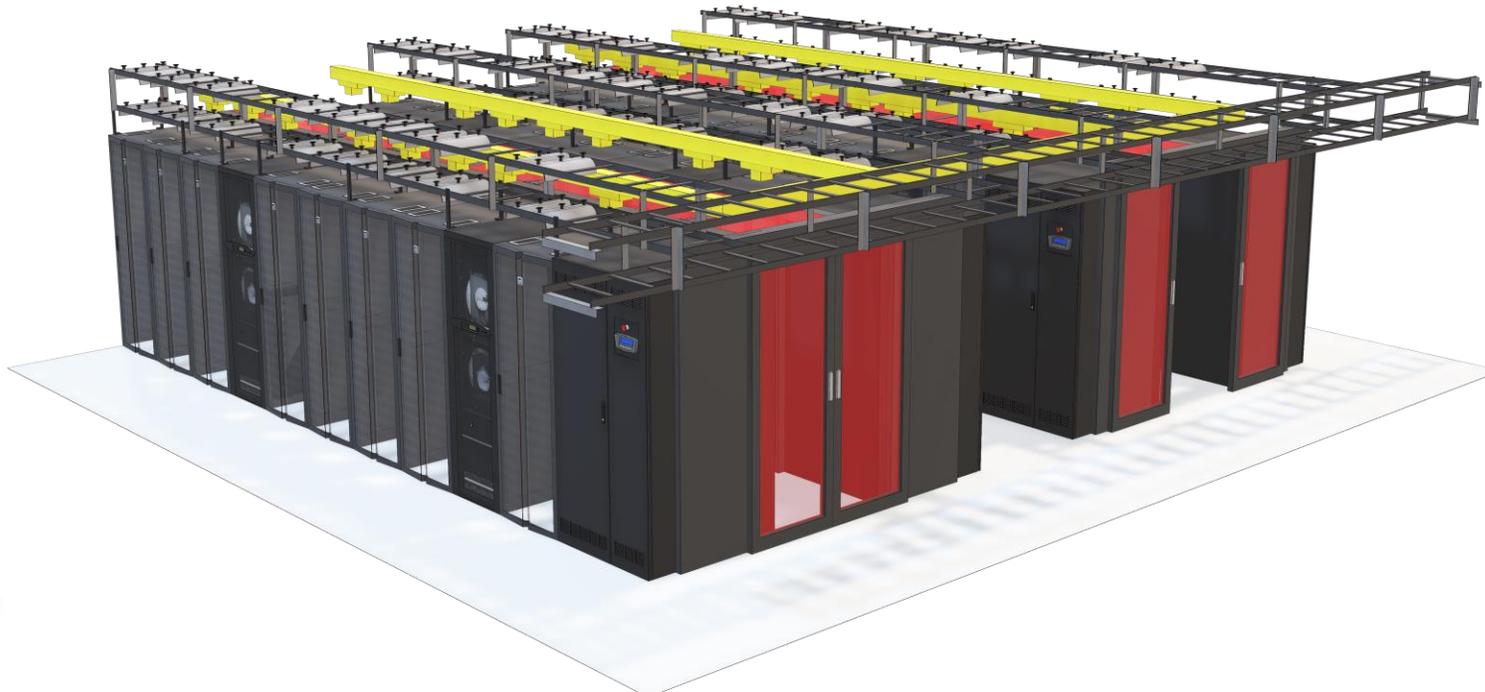
Mail. ecastillo@chatsworth.com

Cel. +52 5514971204



Introducción:

Los ambientes colaborativos masivos, la integración de más dispositivos conectados, la movilidad, la demanda de mejores productos o servicios y la incesante búsqueda de estar siempre en línea, ha generado nuevas necesidades al interior de los Centros de Datos, lo que en un futuro exigirá una infraestructura más robusta y que esté preparada para soportar demandas súbitas y cargas eléctricas y térmicas cada vez mayores, sin dejar a un lado la alta disponibilidad y eficiencia energética.



Tendencias del Centro de Datos

- **Reducción en las interrupciones**
Grandes interrupciones de TI están ocurriendo con creciente regularidad, muchas con graves consecuencias. autoridades de la industria y los gobiernos están respondiendo con más reglas, exigen más transparencia y un enfoque más formal para la resiliencia holística de extremo a extremo
- **Internet se inclina hacia EDGE**
En los próximos años, se generarán datos significativos por muchas cosas más y se procesará mucho más lejos del núcleo, especialmente en los centros de datos principales. Se necesitarán muchos tipos diferentes de centros de datos (EDGE)
- **El uso de energía del Centro de datos aumenta y aumenta.**
El uso de energía por parte de los centros de datos y TI continuará aumentando, ejerciendo presión sobre la infraestructura energética y generando dudas sobre las emisiones de carbono. Los impulsores para un mayor uso de energía son simplemente demasiado grandes como para compensarlos con ganancias de eficiencia
- **La entrada de capital impulsa el mercado de Centros de Datos**
Los centros de datos ya no son un nicho o una inversión exótica entre los compradores institucionales convencionales. Los nuevos tipos de inversionistas de capital, con bolsillos profundos y plazos de retorno largos, podrían impulsar el sector en general.

Tendencias del Centro de Datos

- **Más datos, más Centros de Datos automatizados (DCIMs)**
Muchos gerentes desconfían de entregar decisiones y operaciones clave a máquinas o programadores externos. Pero los avances recientes, incluida la adopción de DCIMs y la introducción de servicios en la nube impulsados por inteligencia artificial, lo han hecho mucho más probable. El argumento para una mayor automatización será cada vez más convincente
- **El modelo de pago por uso se extiende a componentes críticos**
A medida que las empresas continúen pasando de centrarse en los gastos de capital a los gastos operativos, los servicios y componentes de infraestructura más críticos, desde energía de respaldo y software hasta la capacidad del centro de datos, se consumirán en un sistema de pago por uso, *"As a service"*
- **Micro Centros de Datos: una explosión de la demanda, en cámara lenta**
El aumento de la demanda de micro centros de datos será real y será fuerte, pero llevará tiempo. Muchos de los motores económicos y técnicos aún no están maduros; y 5G, uno de los catalizadores subyacentes clave, está en su infancia. La demanda crecerá más rápido a partir de 2022
- **El cambio climático estimula las regulaciones del Centro de Datos**
La conciencia sobre el cambio climático está creciendo. Más regulaciones están en camino, abordando la eficiencia energética, las energías renovables y la reducción de residuos

¿Sigue Creciendo?



Crecimiento en datos y dispositivos con más interacción humano-dispositivo

VUI: Las interfaces de usuario por voz (Voice User Interface) serán una realidad

Por fin, la **expansión real** del IoT Pequeño

El **progreso** del Edge Computing

Más **consideraciones** sociales, legales y éticas

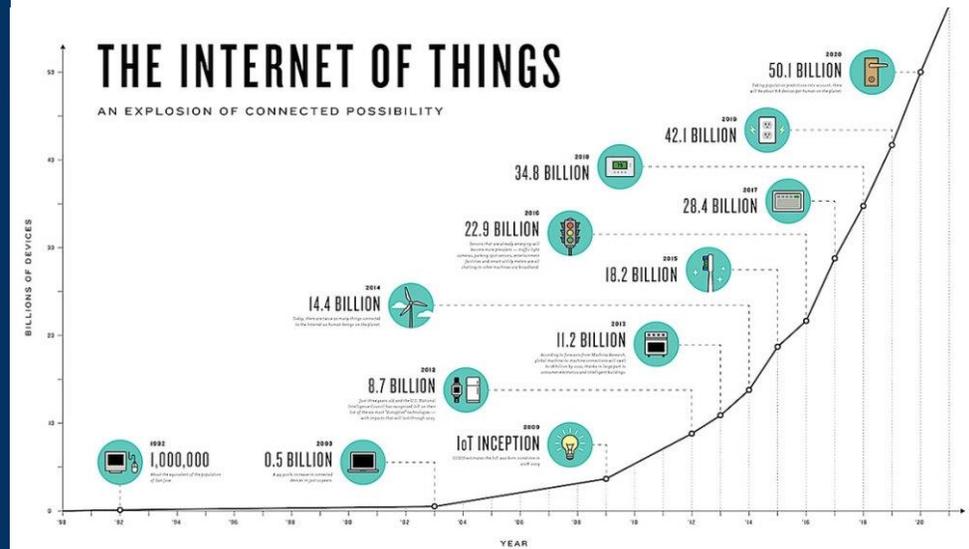
La **inteligencia artificial**, componente clave del IoT (otra vez)

Más **inversiones** en IoT

El **auge** del IoT industrial y tecnologías de gemelos digitales

Incremento de la **seguridad** mediante blockchain

La **estandarización**, un problema persistente

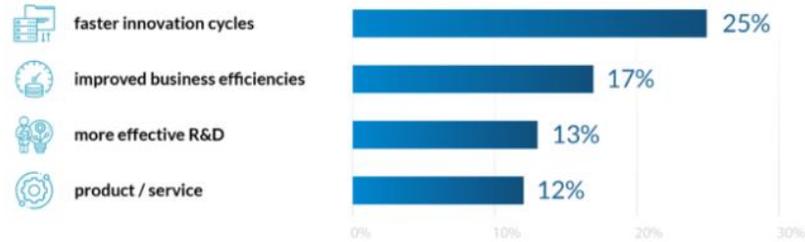


**Para el 2025 habrá 100,000 Millones de dispositivos conectados
12.34 equipos por persona**

Big Data y Business Analytics

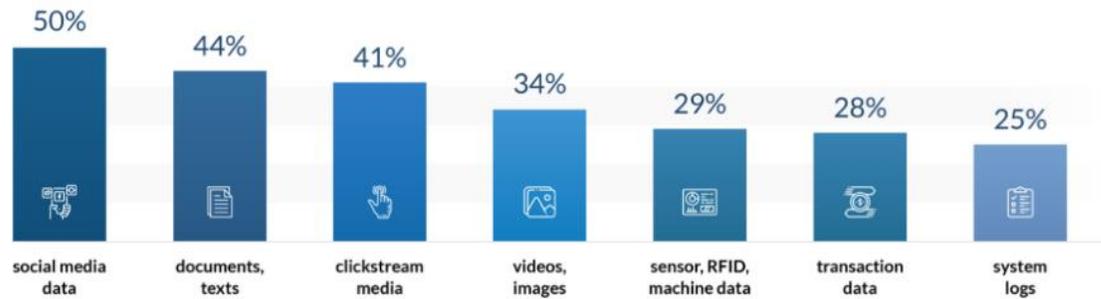
Top benefits that drive the use of data analytics

Source: Chicago Analytics Group 2019



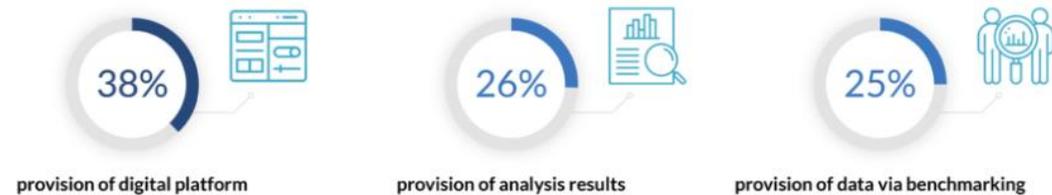
Areas where companies plan to increase their big data analysis investment

Source: BI Survey 2019

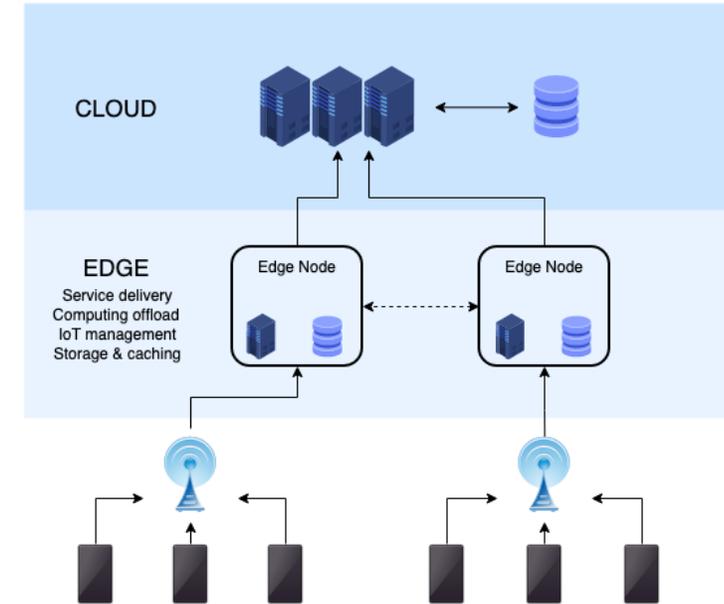
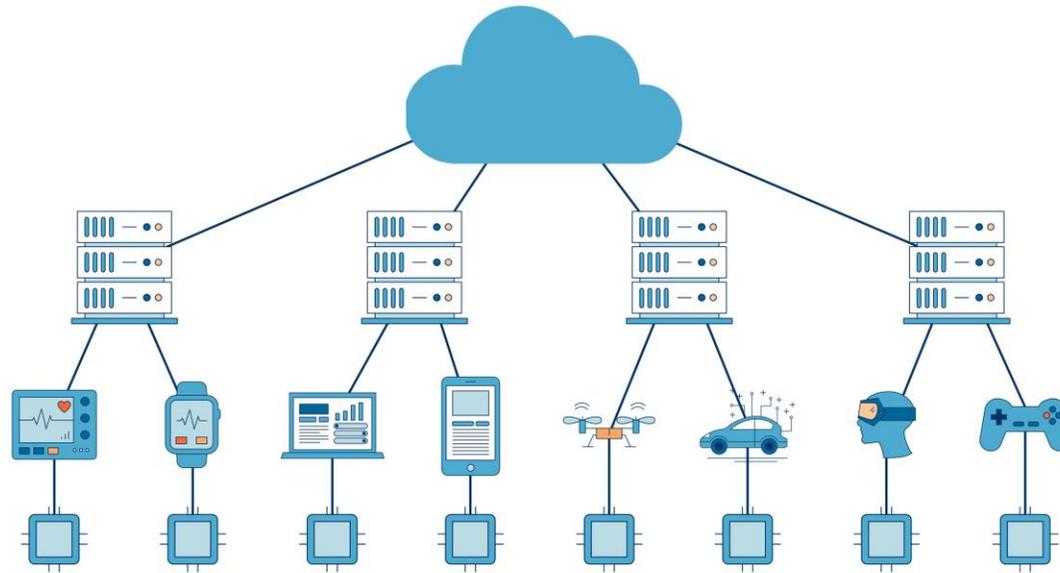


How do companies plan to monetize their data?

Source: BARC survey, April 2019



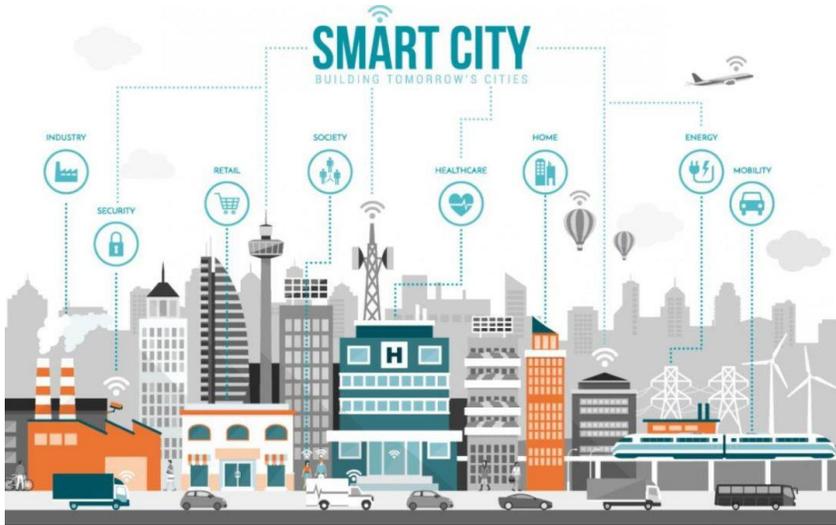
EDGE Computing



Principalmente lo que se quiere conseguir es:

- Reducir el **consumo de energía**
- Consumir menos **ancho de banda**
- Reducir **la latencia** que se genera al mandar la información tan lejos.

Edificios y Ciudades Inteligentes



¿CUÁLES SON LAS CLAVES QUE CONVIERTEN UNA CIUDAD EN UNA CIUDAD INTELIGENTE?

1. Empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)
2. Automatización y control de edificios
3. Planificación urbana eficiente
4. Movilidad urbana y transporte público sostenible
5. Gestión inteligente de los residuos sólidos
6. Mejora de la sostenibilidad medioambiental
7. Preocupación por el entorno social
8. Tecnologías aplicadas a la educación
9. Tecnologías aplicadas a la salud
10. Sistema de comercio electrónico
11. Transparencia entre gobiernos y ciudadanos
12. Datos compartidos: *open data*



Se está incrementando el uso de PoE en distintas aplicaciones:

- CCTV 79%**
- Control de Acceso 51%**
- Alarmas 31%**
- Iluminación 29%**
- Automatización del Edificio 47%**
- AP's 92%**

Centros de Datos a Nivel del Gabinete

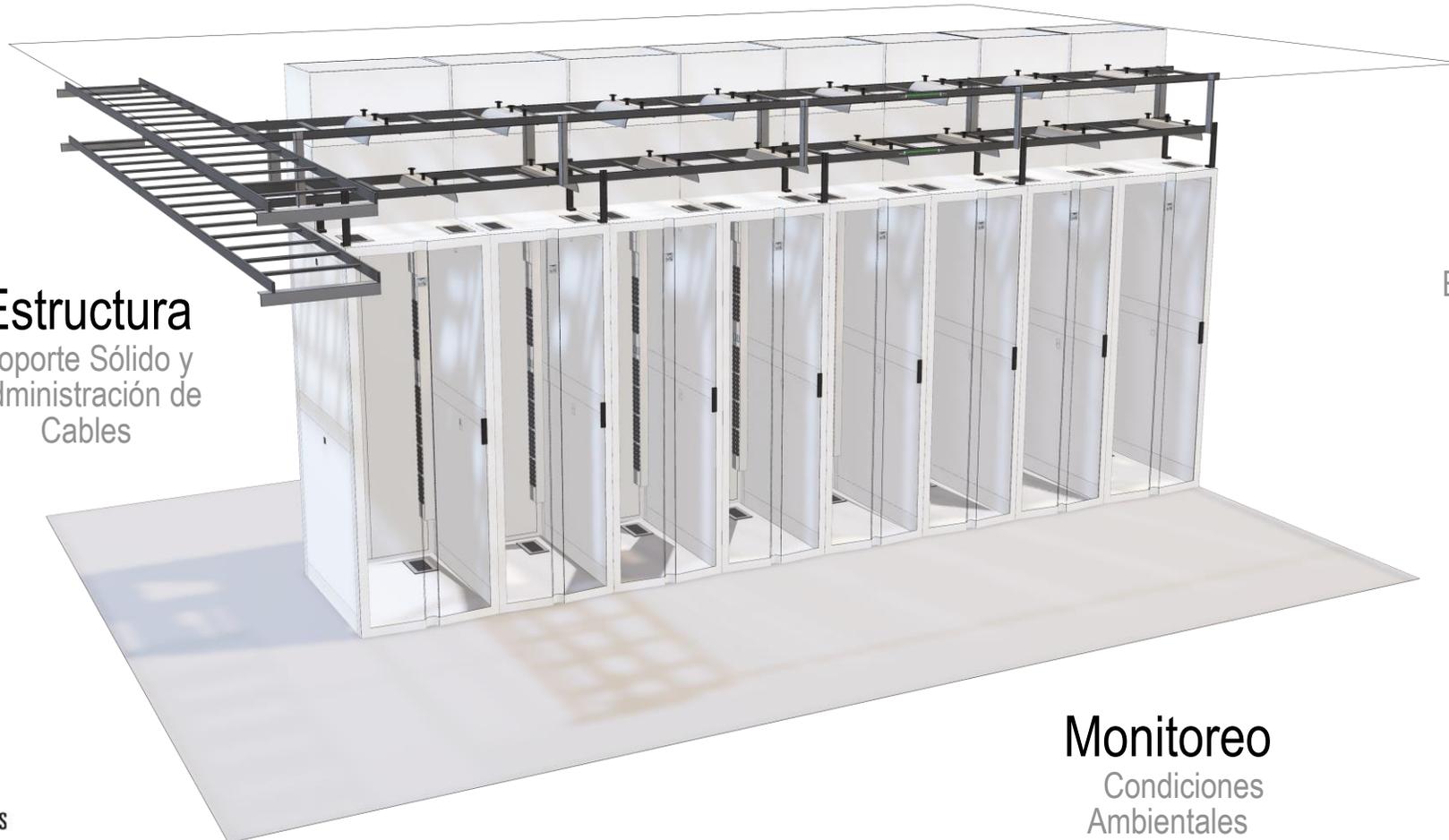
Flujo de aire
Enfriamiento y Eficiencia
Energética

Seguridad
Control de Acceso
Físico

Organizar
Rutas de Cableado

Estructura
Soporte Sólido y
Administración de
Cables

Potencia
Entrega, Monitoreo
y Control



Fallas Cotidianas que Comprometen la Operación

Object Count

Object	Count
No-Flow Regions	8
Downflow CRACs	17
Perforated Tiles	484
Server Racks	289
AF Solid Blocks	39
Vertical Partitions	5

Counts by Style

- Downflow CRACs
- Upflow CRACs
- Perforated Tiles
- Server Racks
- In-Row Coolers

Heat Load Density

Net Floor Area: 1,281 sq m
Heat Load Density: 419 W/sq m

Explain...

Total Heat Load and Airflow Rates

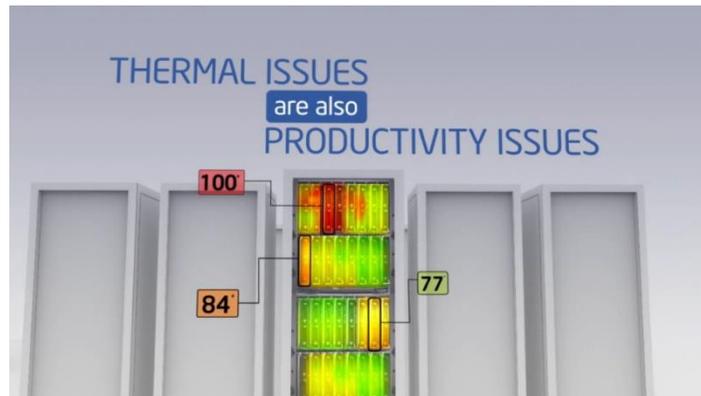
Total Heat Load: 537 kW
Total Airflow Demand: 138,139 CMH
Total Airflow Supplied: 249,755 CMH

Amount of Cooling Airflow From Different Sources

Source	Value
Downflow CRACs	249,755 CMH
Subfloor Inlets	0.0 CMH
Upflow CRACs	0.0 CMH
In-Row Coolers	0.0 CMH
XDOs and XDVs	0.0 CMH

Close

- *Hot Spots* (Zonas o puntos calientes)
- Mala Administración del Cableado
- Sobredimensionamiento del AA
- Mala Administración del Flujo de Aire

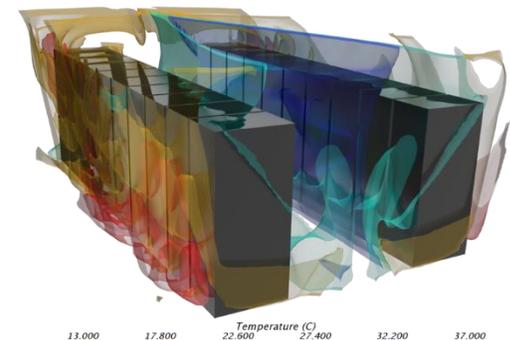


Sobre-dimensionamiento del Flujo de Aire (este ejemplo)

80.8 %

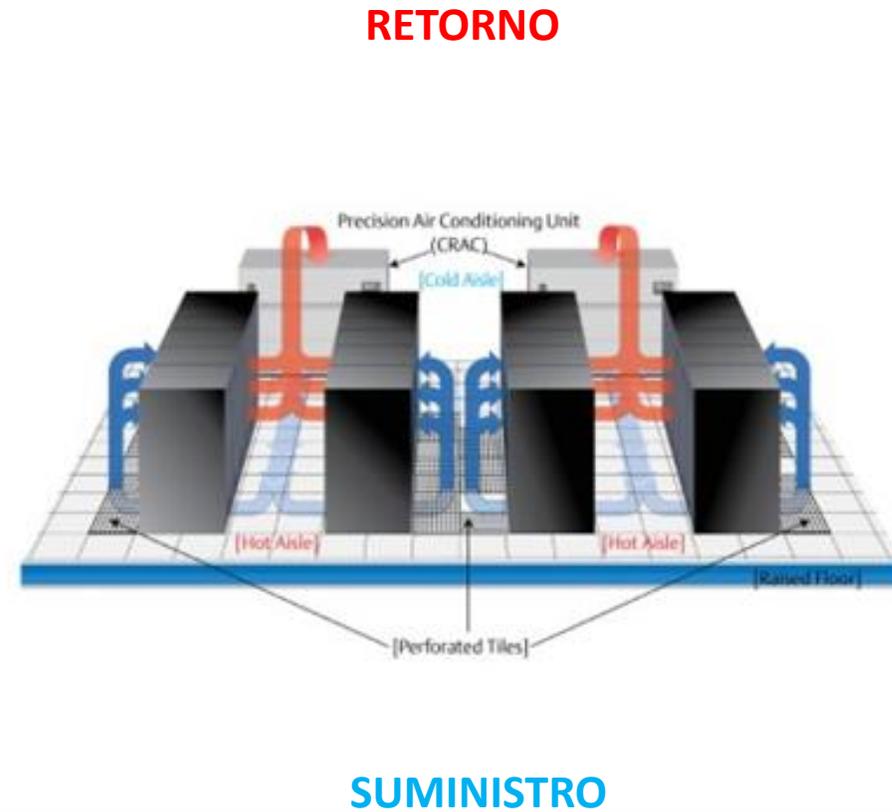
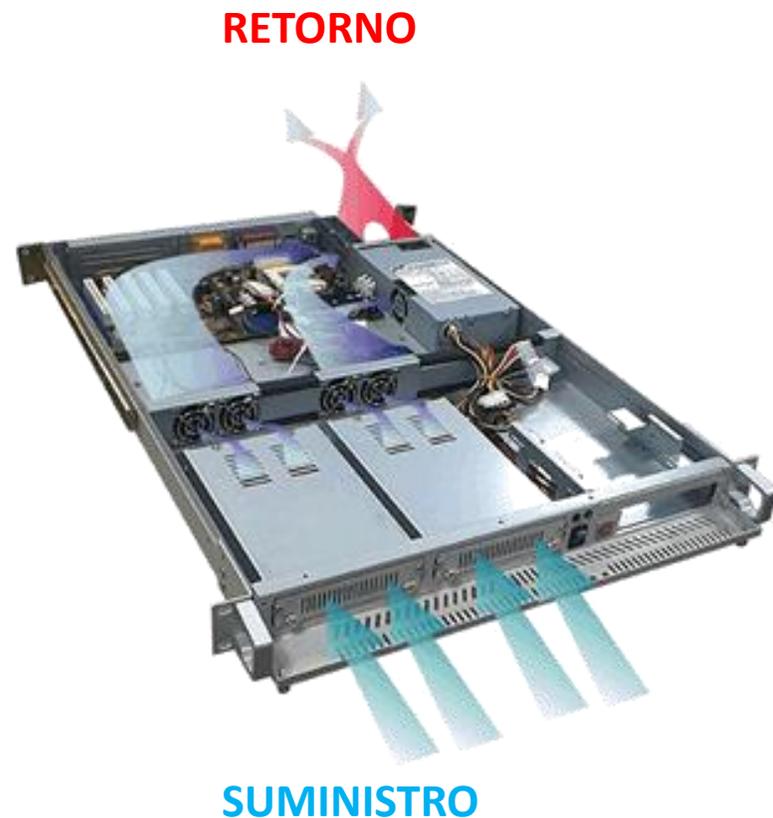
Sobre-dimensionamiento del Flujo de Aire Típico (Global)

70 - 120 %



¿Cómo Incrementar la Disponibilidad?

Passive Cooling®



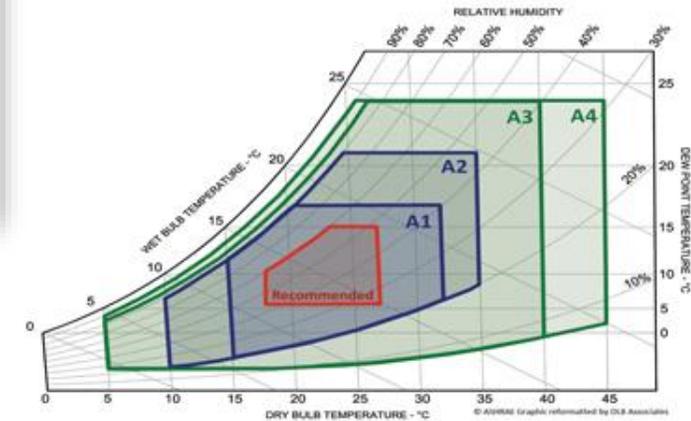
- Separar el suministro del aire “fresco” del aire caliente de “retorno”

Maximizando la Eficiencia Optimizando la Administración del Térmica

- Passive Cooling (Administración Térmica):
- Soporta cargas térmicas extremas
 - 1kw a mas de 35kw por gabinete
- Prevenir la mezcla de aire frio y caliente
- Evitar la recirculación por encima de los gabinetes y en los extremos de las filas
- Entrega de aire **fresco** de manera uniforme al frente de los equipos permite el ajuste a los AA para optimizar el sistema sin comprometer la disponibilidad



Equipment Environmental Specifications								
Classes (a)	Product Operations (b)(c)				Product Power Off (c) (d)			
	Dry-Bulb Temperature (°C) (e) (g)	Humidity Range, non-Condensing (h) (i)	Maximum Dew Point (°C)	Maximum Elevation (m)	Maximum Rate of Change (°C/hr) (f)	Dry Bulb Temperature (°C)	Relative Humidity (%)	Maximum Dew Point (°C)
Recommended (Applies to all A classes; individual data centers can choose to expand this range based upon the analysis described in the ASHRAE paper)								
A1 to A4	18 to 27	5.5°C DP to 60% RH and 15°C DP						
Allowable								
A1	15 to 32	20% to 80% RH	17	3050	5/20	5 to 45	8 to 80	27
A2	10 to 35	20% to 80% RH	21	3050	5/20	5 to 45	8 to 80	27
A3	5 to 40	-12°C DP & 8% RH to 85% RH	24	3050	5/20	5 to 45	8 to 85	27
A4	5 to 45	-12°C DP & 8% RH to 90% RH	24	3050	5/20	5 to 45	8 to 90	27
B	5 to 35	8% RH to 80% RH	28	3050	NA	5 to 45	8 to 80	29
C	5 to 40	8% RH to 80% RH	28	3050	NA	5 to 45	8 to 80	29



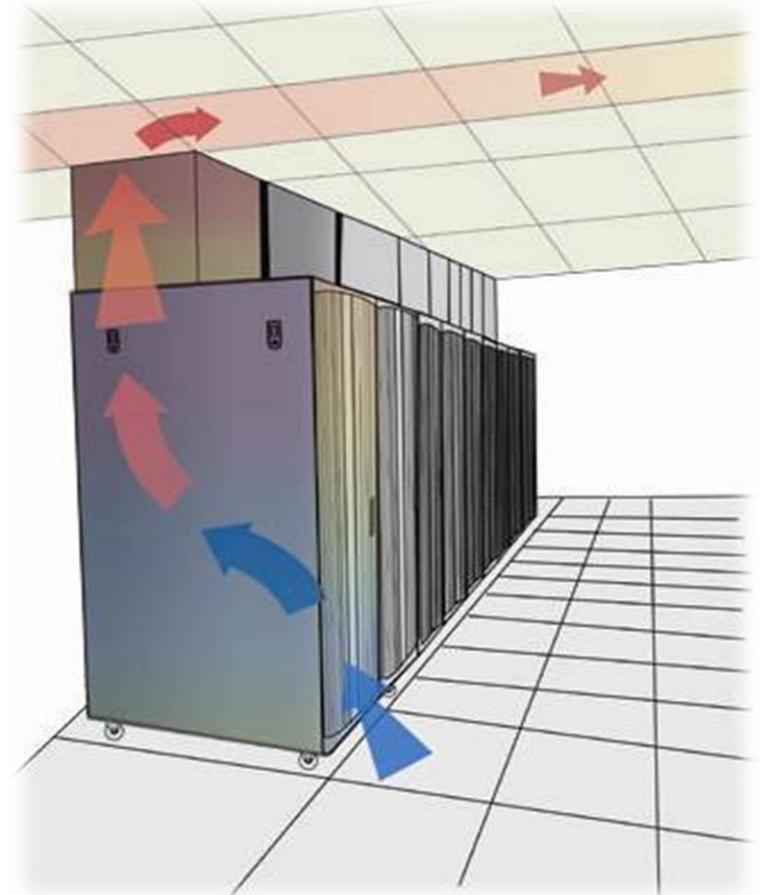
Administración del Aire

Provee ahorros en la operación, maximizando la utilización de los Sistemas de enfriamiento:

- Separación **estricta** de la masa de aire frio y caliente
- **Incrementa la temperatura de inyección** (de frio a fresco) y retorno para hacer mas eficiente los AA
- Compatible con soluciones de enfriamiento con *Freecooling* directo e indirecto

Maximizando la Eficiencia Optimizando la Administración del Térmica

- Un Sistema Completo de Contención Permite:
- Mantener un control estricto de la temperatura de suministro
- Reducir el volumen de aire a suministrar
- Incrementar la temperatura de inyección
- Incrementar las temperaturas de operación del Sistema de enfriamiento
- Estos ajustes traen como resultado:
- El incremento en la eficiencia de los AA
- Incrementa la eficiencia del *chiller* o intercambiadores
- Incrementa las horas de operación en *freecooling*
- Reduce el PUE



Maximizando la Eficiencia Optimizando la Administración del Térmica

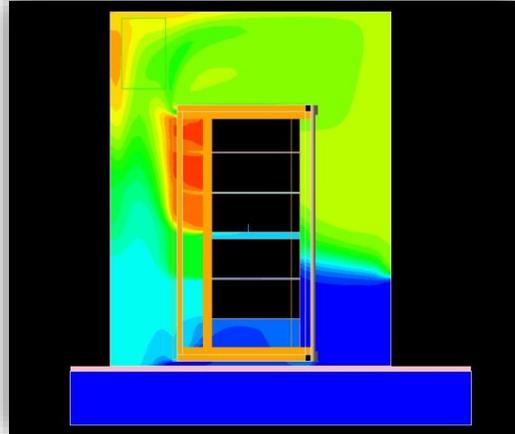
- Incrementa la diferencia entre la temperatura de inyección y retorno (ΔT 's)
- Se incrementa la capacidad de los sistemas de enfriamiento
- Ecualiza la temperatura del cuarto, mejorando presiones y homogeneidad en los flujos
- El comportamiento de la temperatura a la entrada de los gabinetes es constante a cualquier altura

NORMAL



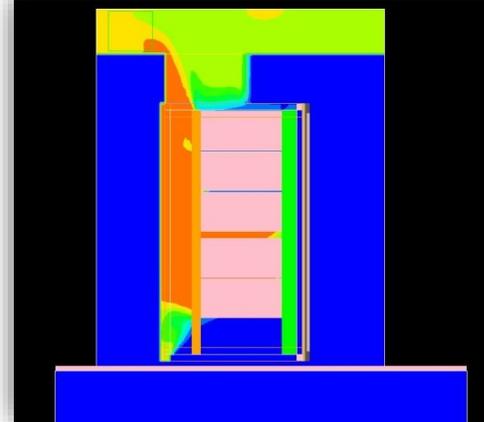
Mezcla de Aire Dentro y Fuera del Gabinete

MEJOR

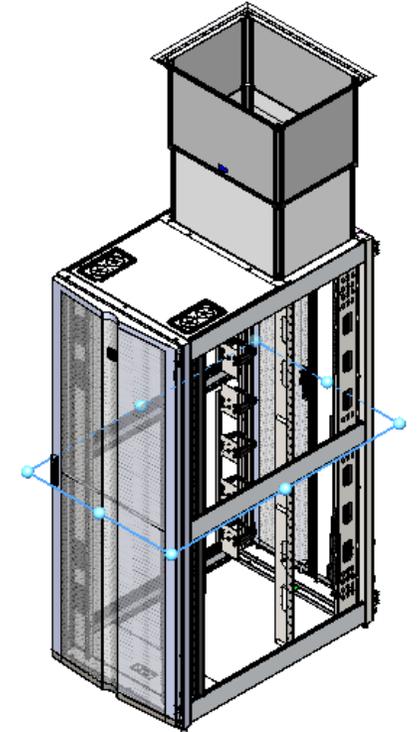


Administración del Aire Dentro del Gabinete

DESEADO



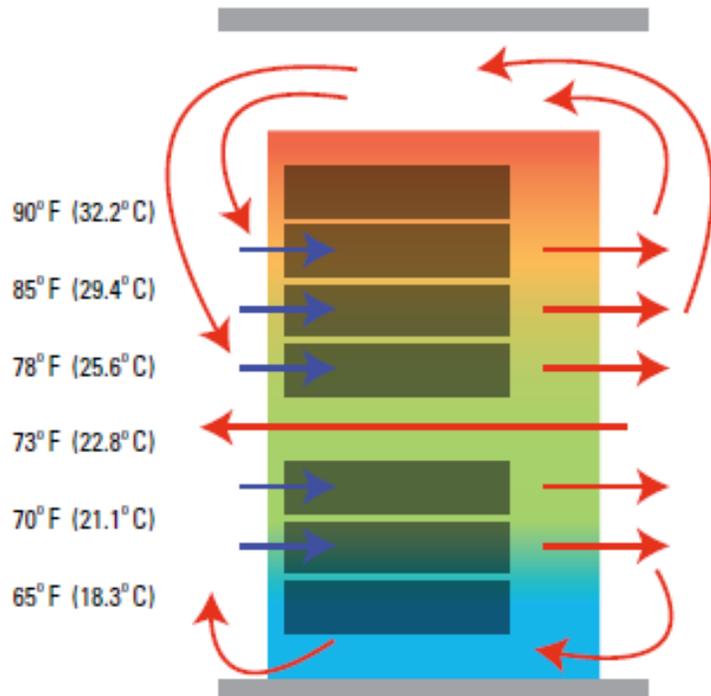
Administración del Aire Dentro y Fuera del Gabinete



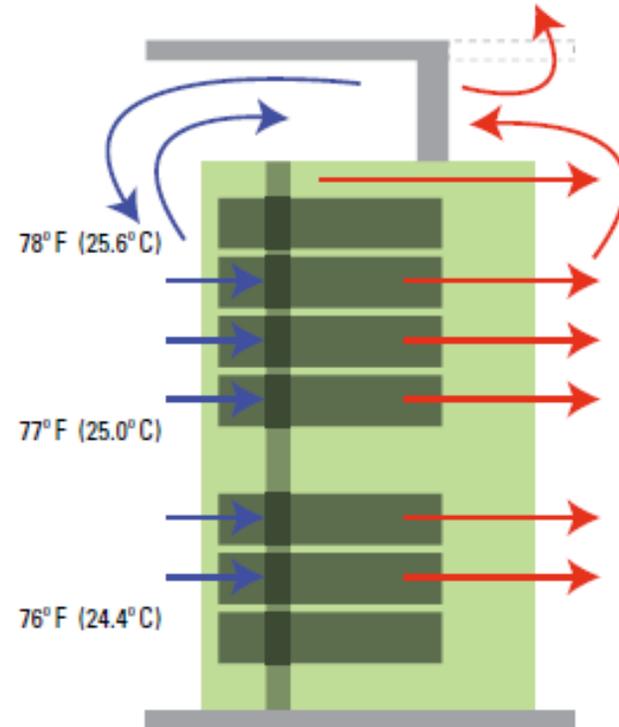
Maximizando la Eficiencia Optimizando la Administración del Térmica

Las Claves

Pasillo Frio/Caliente



Pasillo Frio/Caliente con Contención



Flujo de Aire / Caudal / Volumen de Aire por Unidad de Tiempo

$$CFM = \frac{1.8 \times Q}{\Delta T_{\circ C}}$$

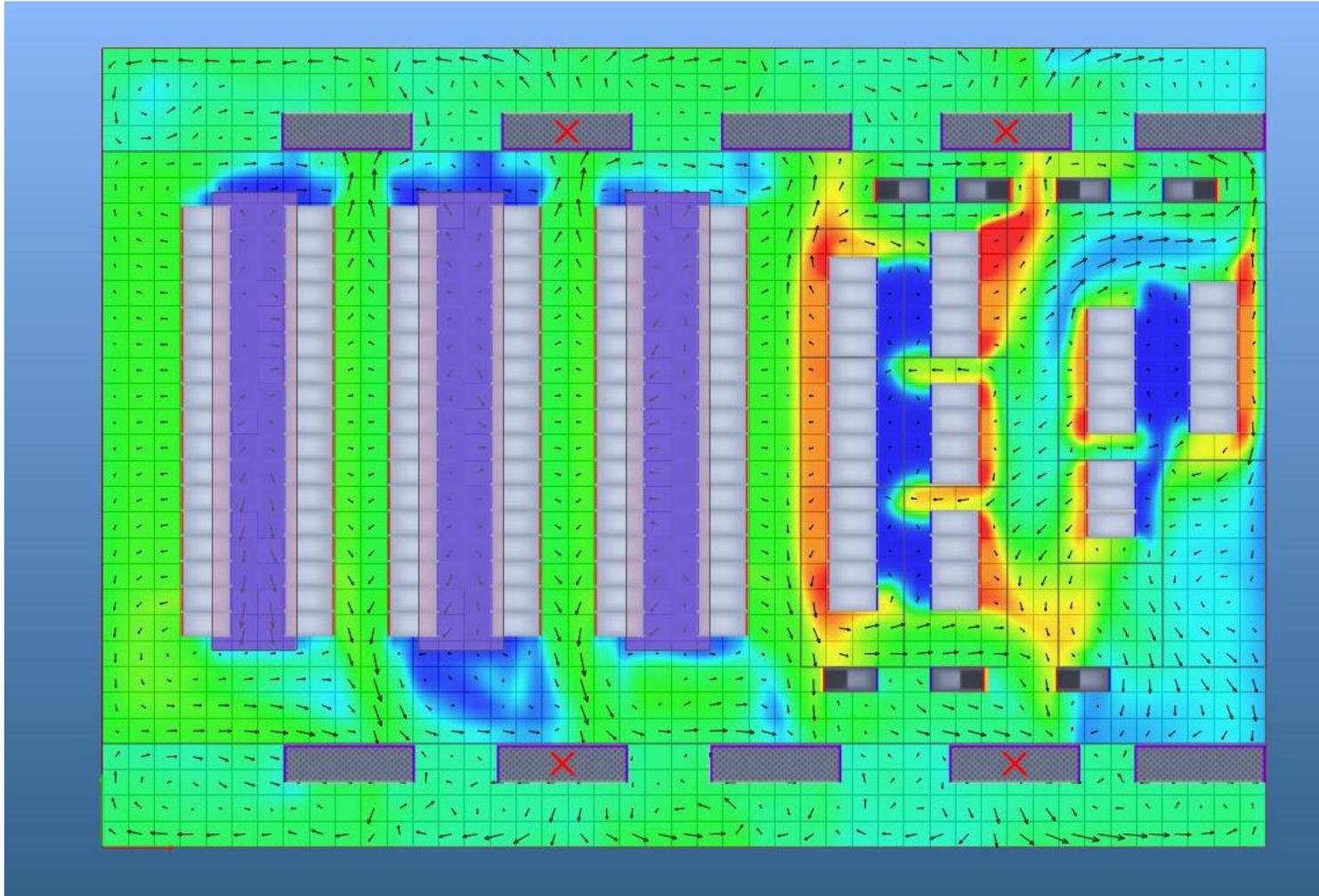
Pies Cúbicos por Minuto

$$CMH = \frac{3 \times Q}{\Delta T_{\circ C}}$$

Metros Cúbicos por Hora

Diseño con CFD

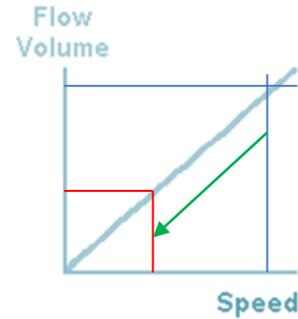
- Un diseño holístico debe incluir la modelación CFD (Computer Fluid Dynamics)



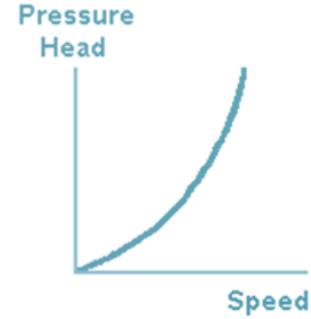
Maximizando la Eficiencia Optimizando la Administración del Térmica

Maximiza el Uso del Piso Blanco:

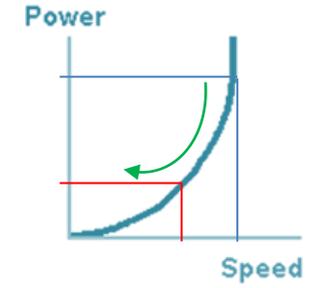
- Incrementar la densidad por Gabinete
- Soporta, organiza y protege los equipos y soluciones de alta densidad de cableado
- Mejora:
 - Flujo de aire
 - Administración del cableado
 - Administración de Potencia
 - Monitoreo
 - Puesta a Tierra
 - Sistemas Antisísmicos



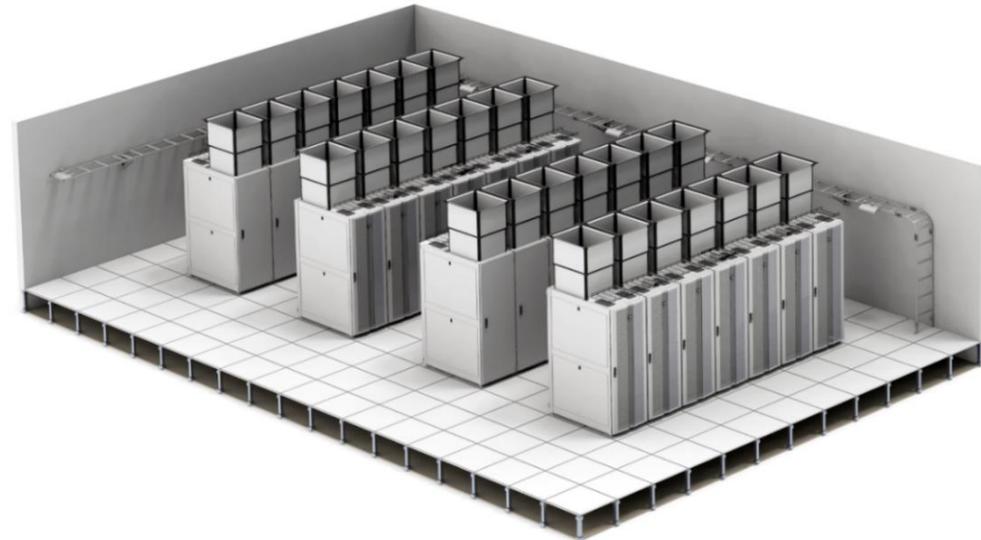
$$\frac{\text{Flow}_1}{\text{Flow}_2} = \frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2}$$



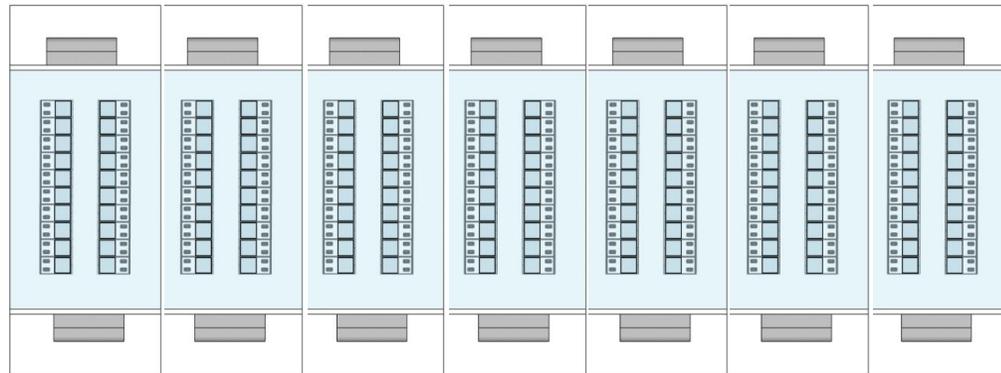
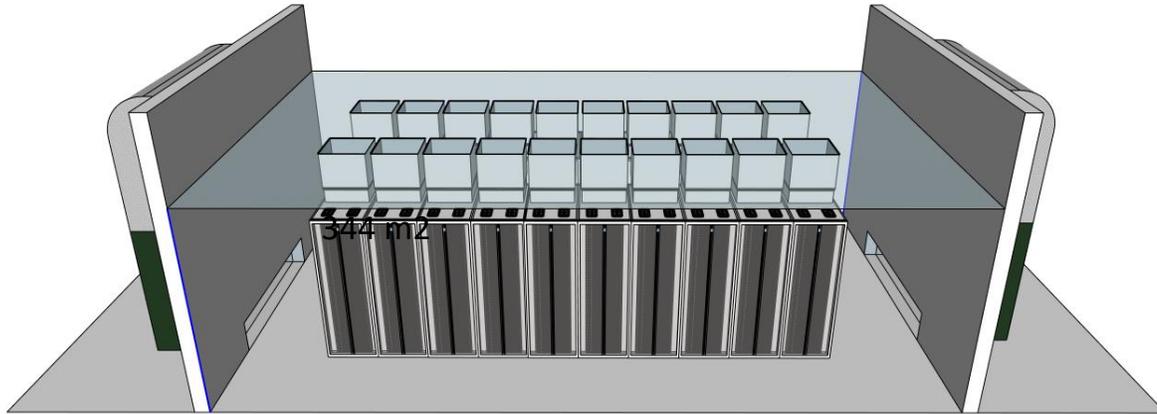
$$\frac{\text{Head}_1}{\text{Head}_2} = \left(\frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2}\right)^2$$



$$\frac{\text{Power}_1}{\text{Power}_2} = \left(\frac{\text{RPM}_1}{\text{RPM}_2}\right)^3$$

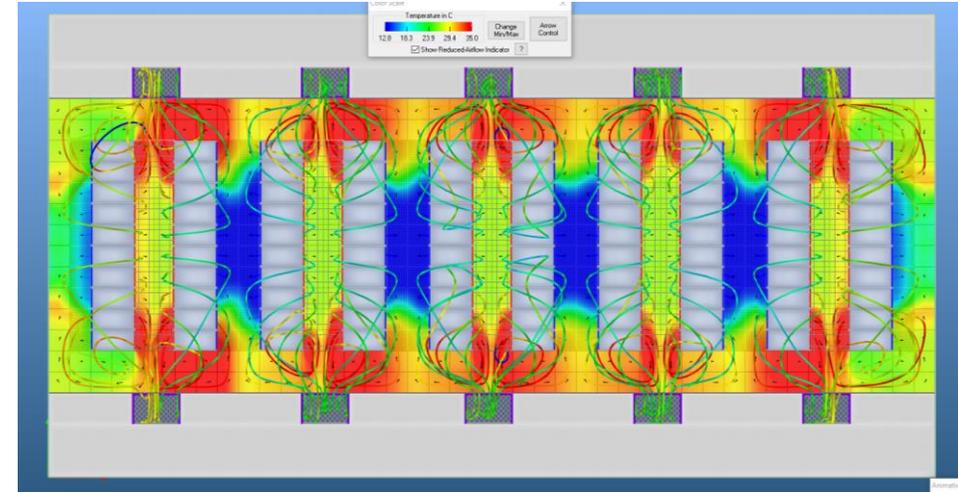


Impacto en la Arquitectura



Ejemplo: 500 kW Totales

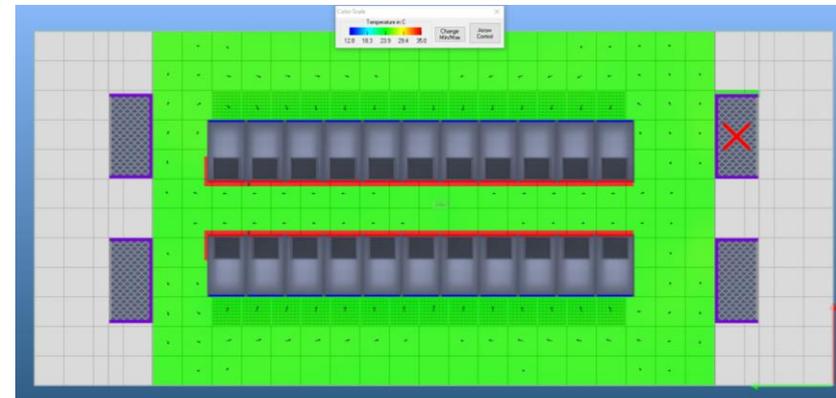
Diseño Tradicional (PF / PC)



100 Server Racks
5 kW/rack

344 m²

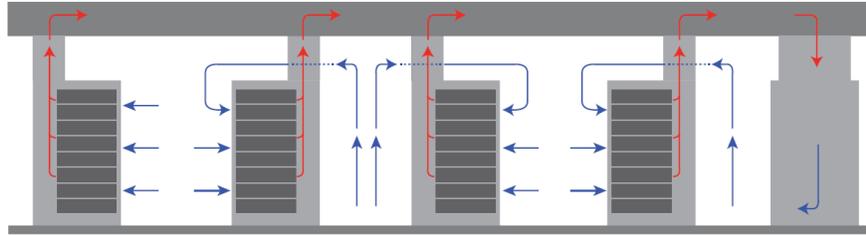
Diseño Optimizado



22 Server Racks
22,71 kW/rack

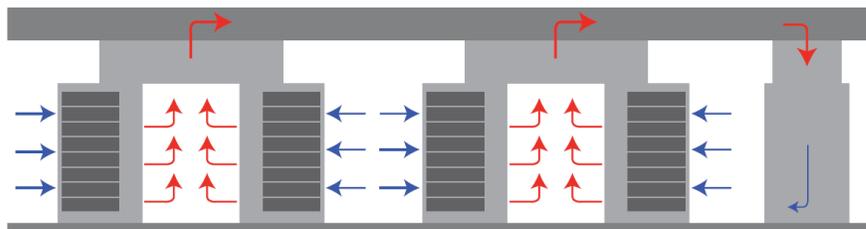
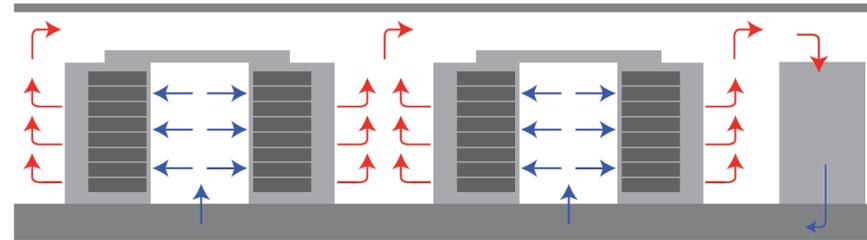
120 m²

Passive Cooling



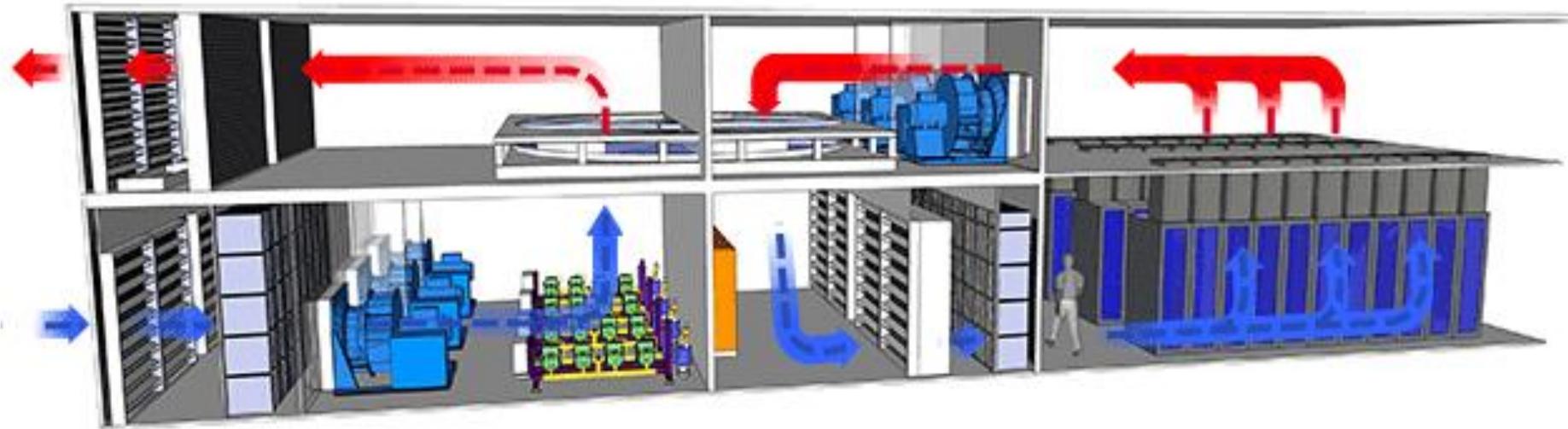
Vertical Exhaust Ducts (VED)

Cold Aisle Containment (CAC)



Hot Aisle Containment (HAC)

Free Cooling & Passive Cooling



Contenedores & Passive Cooling



¿Pasillo Frio o Caliente?



Resumen

- Incremento de la densidad térmica (kW/rack)
 - Crecimiento de la empresa
 - Más equipos en menos espacio
 - Equipos más potentes y eficientes
- Evitar el efecto de recirculación de aire caliente (“hotspots”)
 - Evitar que el equipo de misión crítica se apague
 - Elevar el nivel de disponibilidad y reducir altos costos por fallas relacionadas con la temperatura
- Hacer más eficientes cualquiera de los sistemas de enfriamiento que se hayan elegido
 - Reducir el costo de adquisición (CAPEX)... hasta 50% !
 - Reducir de 40% a 90% el costo de operación (OPEX)
- Incrementar el tiempo de vida del Centro de Datos
 - Nuevo
 - Existente





Questions?



Thank you!

Visit us online at:

[chatsworth.com](https://www.chatsworth.com)

Subscribe to CPI's Cross Connect Blog
and follow us on social media:

