

CENTRE DE SUPERCOMPUTACIÓ
DE CATALUNYA



Crecimiento sostenible de Centros de Datos

Jordi Guijarro Olivares
jguijarro@cesca.cat

Jornadas Técnicas RedIRIS 2010 – UCO, 18/11/2010



CATNIX



RECERCAT



JOCS

TAC

TSIUC

TERAFLOP

✓ **Situación y tendencias ICT**

✓ Centros de Datos

- Espacios con entidad propia
- Análisis y diseño
- Gestión de la eficiencia energética

✓ Transformación real de un Centro de Datos

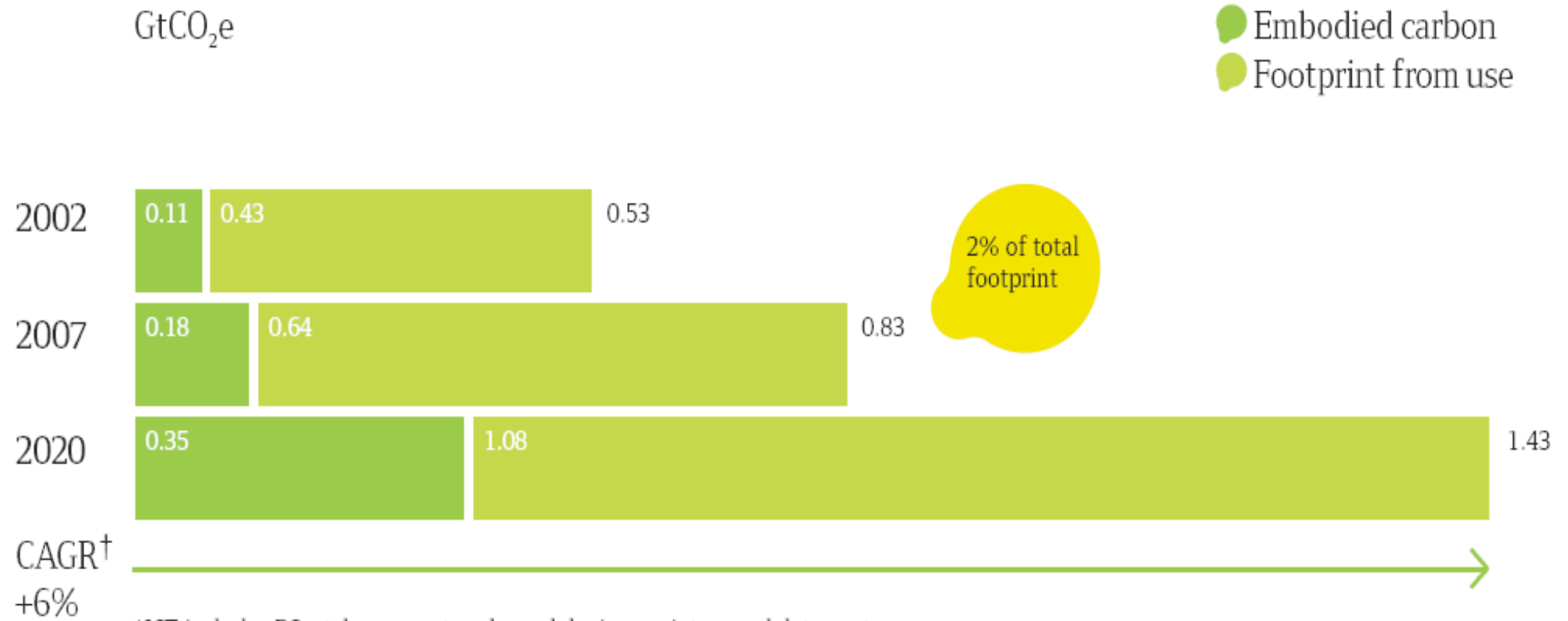
- Reducción del dividendo
- Reducción del divisor
- Control del cociente

✓ Y a partir de aquí...

✓ Preguntas



Previsión huella ICT (en Gigatoneladas de CO₂)



*ICT includes PCs, telecoms networks and devices, printers and data centres.

†Compounded annual growth rate.

Números grandes de los más grandes...

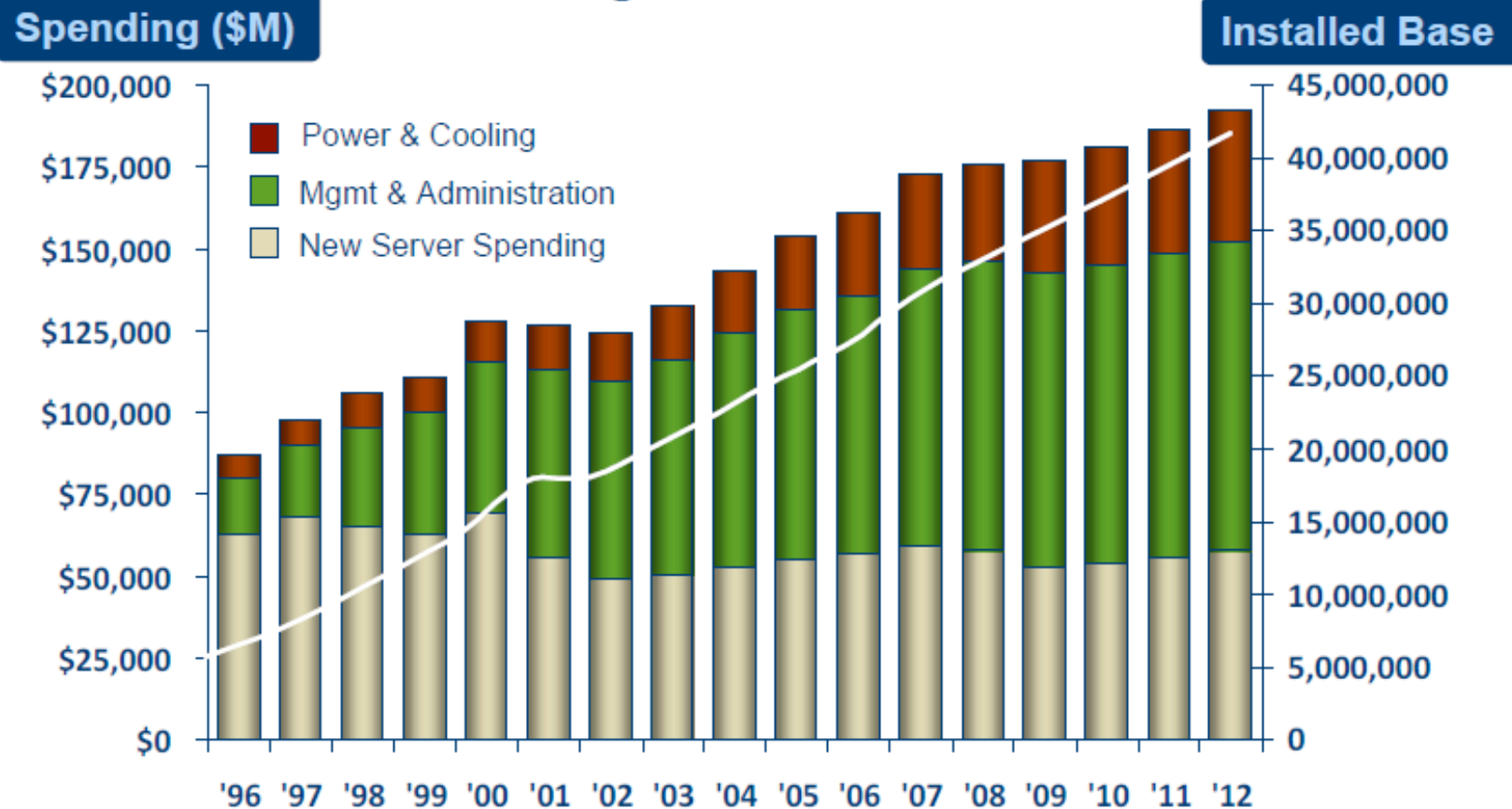
Comparison of significant cloud data centres

		Sq Footage	Estimated number of servers	Estimated power usage effectiveness	% of Dirty Energy Generation of local grid	% of Renewable Electricity of local grid
	Lenoir, NC	476,000	-	1.21	50.5% Coal 38.7% Nuclear	3.8%
	Dallas, OR	206,000	-	1.2	34.4% Coal 3.3% Nuclear	50.9%
	Apple, NC	500,000	-	-	50.5% Coal 38.7% Nuclear	3.8%
	Chicago, IL	700,000	473,000	1.22	72.8% Coal 22.3% Nuclear	1.1%
	San Antonio, TX	470,000	-	1.2	37.1% Coal	11%
	Lockport, NY	190,000	-	1.16	21.0% Coal 27.0% Nuclear	27.7%
	La Vista, NE	350,000	100,000	-	73.5% Coal 14.6% Nuclear	7%

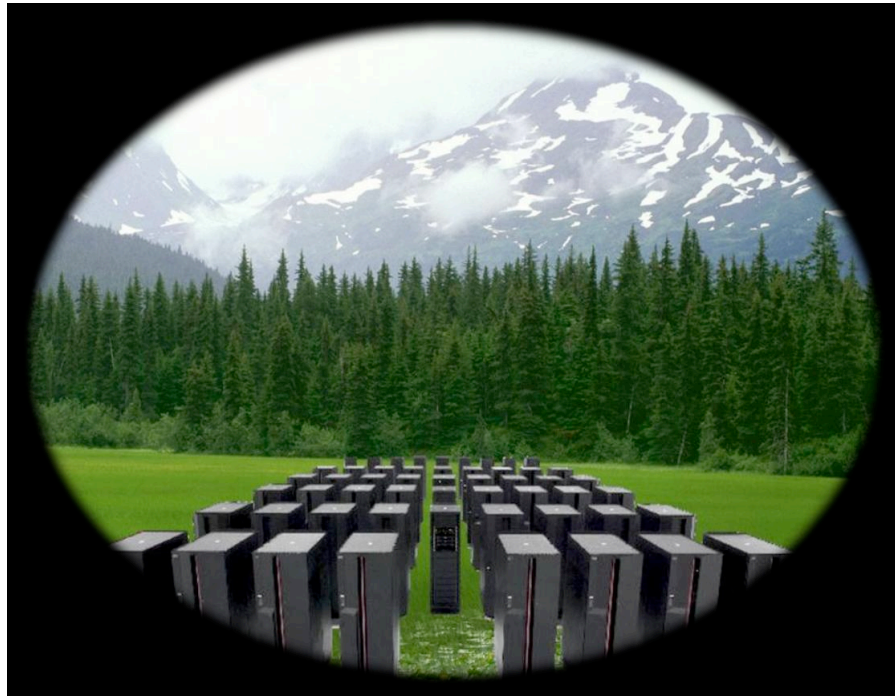


Centros de Datos: Reparto de costes

WW Spending on Servers, Power and Cooling, and Management/Administration

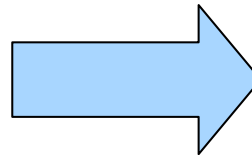


Centros de Datos: Objetivos



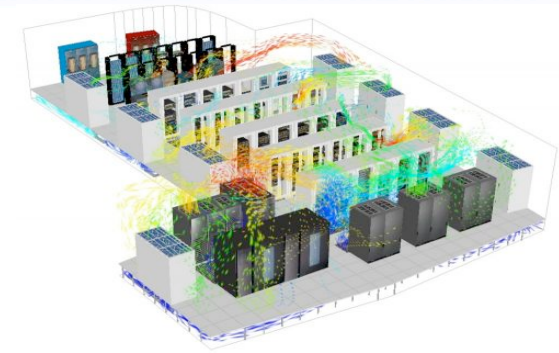
← **Sí**

No

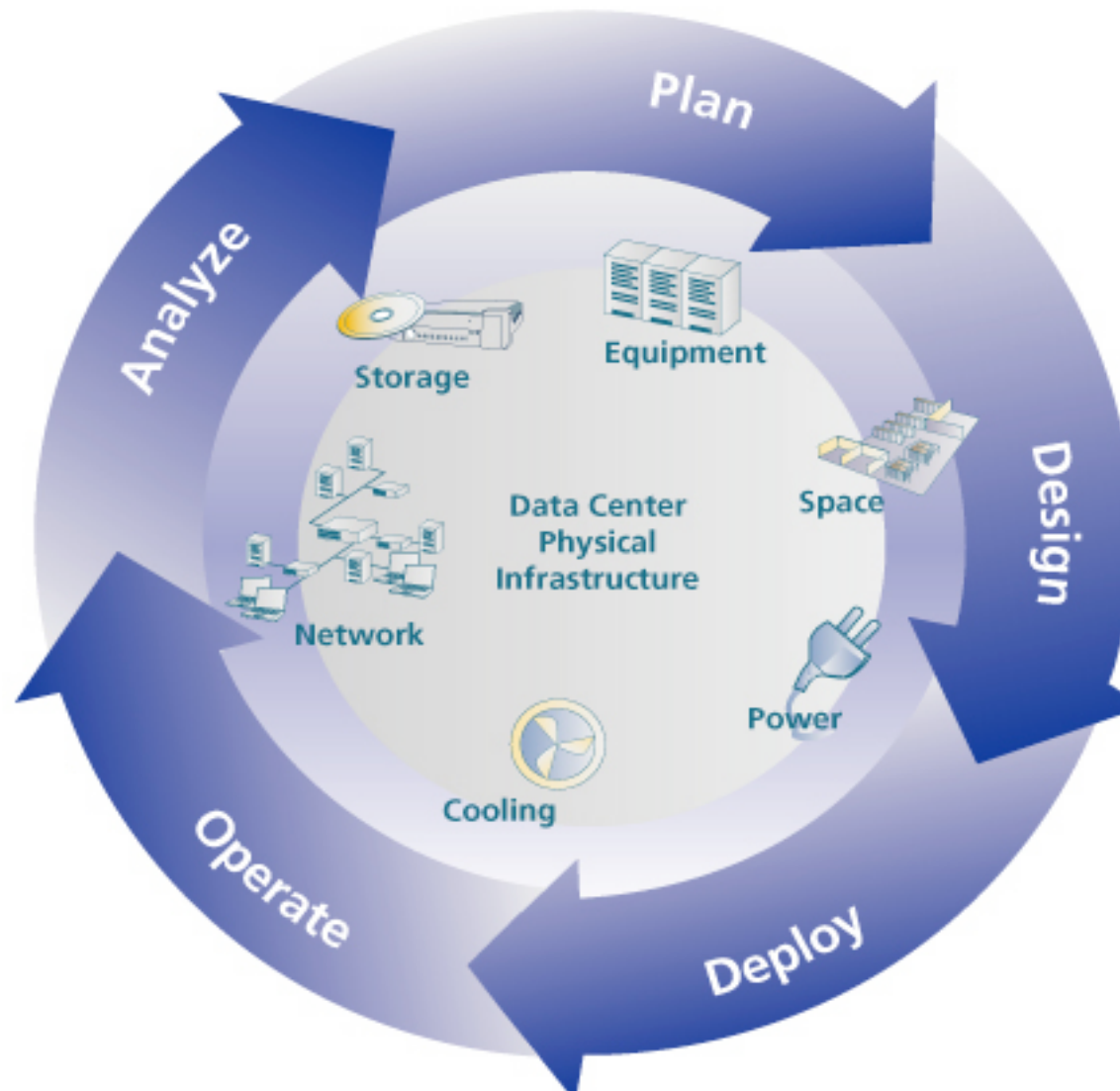


Agenda

- ✓ Situación y tendencias ICT
- ✓ **Centros de Datos**
 - Espacios con entidad propia
 - Análisis y diseño
 - Gestión de la eficiencia energética
- ✓ Transformación real de un Centro de Datos
 - Reducción del dividendo
 - Reducción del divisor
 - Control del cociente
- ✓ Y a partir de aquí...
- ✓ Preguntas



Centros de Datos: Entidad propia de gestión



✓ Normas TIA-942 → Data Center Standards

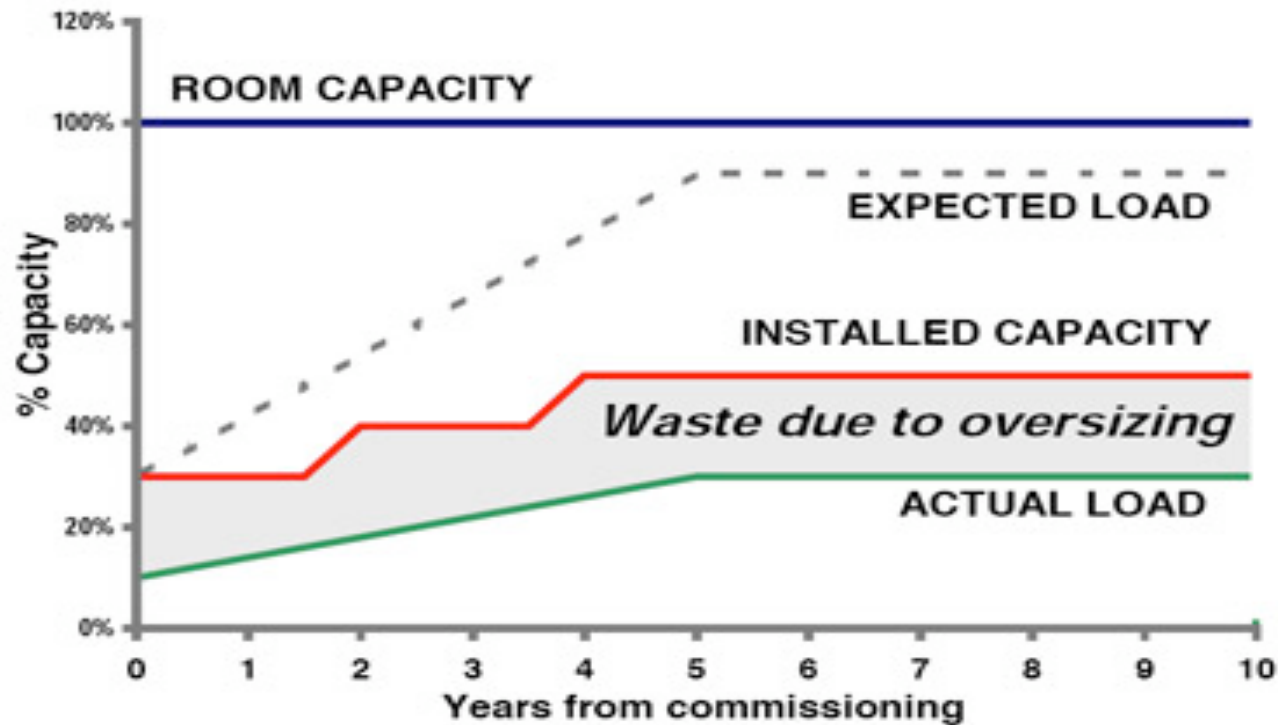
- ◆ Tier I - Basic site infrastructure guaranteeing 99.671% availability
- ◆ **Tier II - Redundant site infrastructure capacity components guaranteeing 99.741% availability**
- ◆ Tier III - Concurrently maintainable site infrastructure guaranteeing 99.982% availability
- ◆ Tier IV - Fault tolerant site infrastructure guaranteeing 99.995% availability



✓ Datacenter Star Audit (DCSA) (Alemania)

✓ **NOVEDAD** BICSI 002-2010. Buenas prácticas en diseño e implementación de Centros de Datos

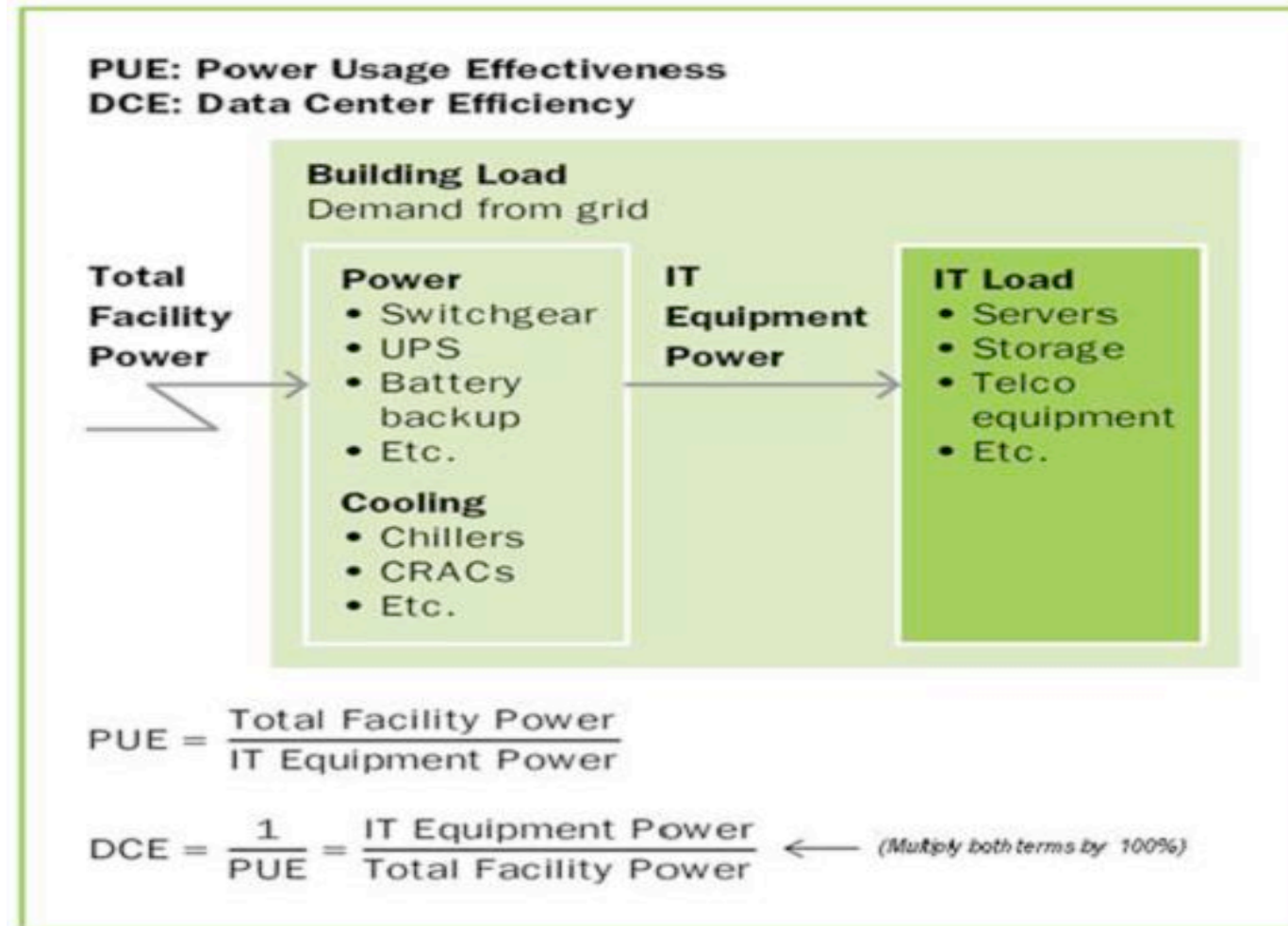
Centros de Datos: Análisis y diseño



* Source APC-MGE



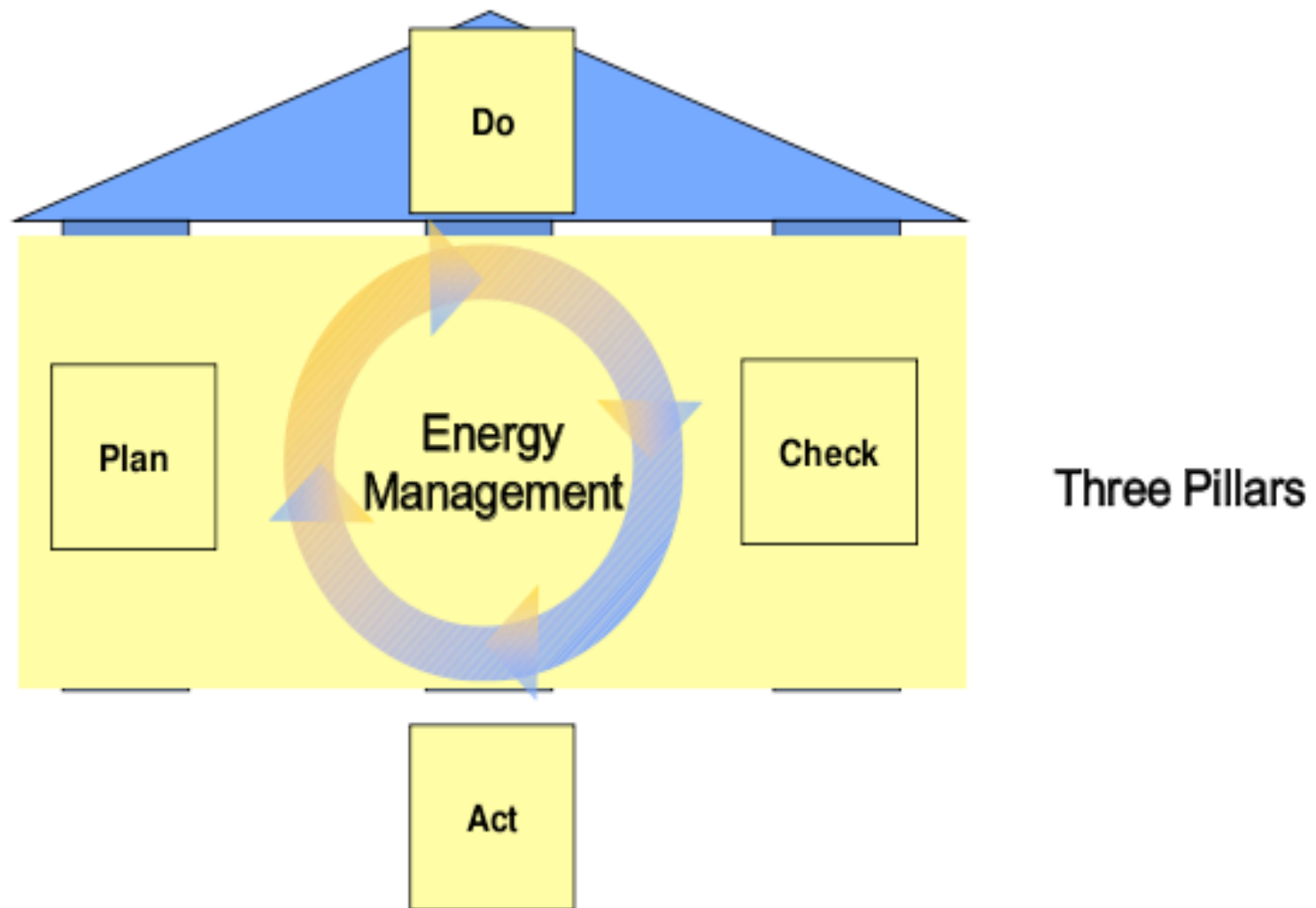
Centros de Datos: Indicadores de eficiencia energética



Centros de Datos: Gestión de la eficiencia energética



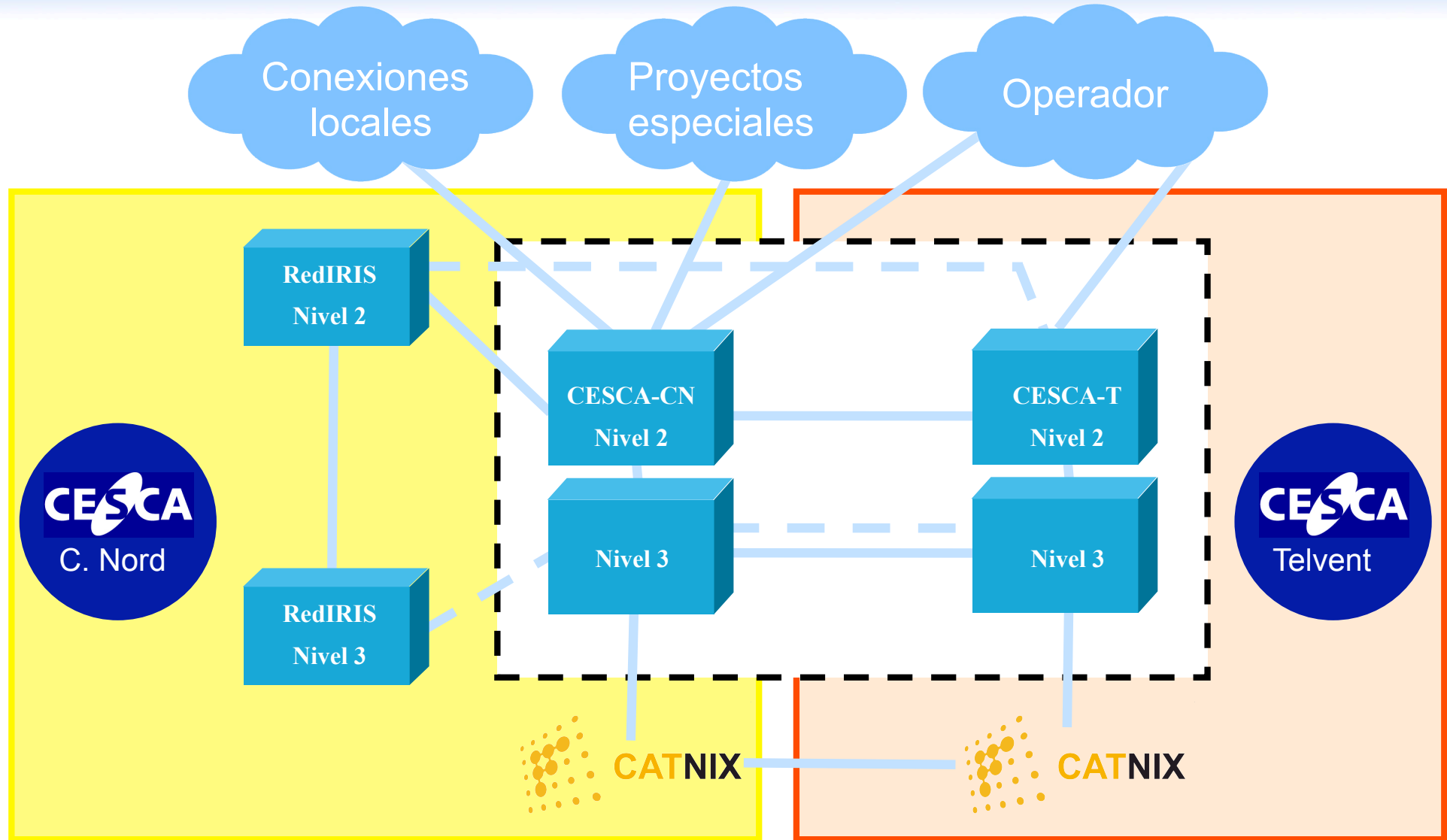
Centros de Datos: Gestión de la eficiencia energética



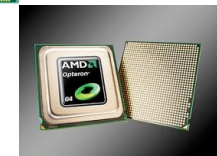
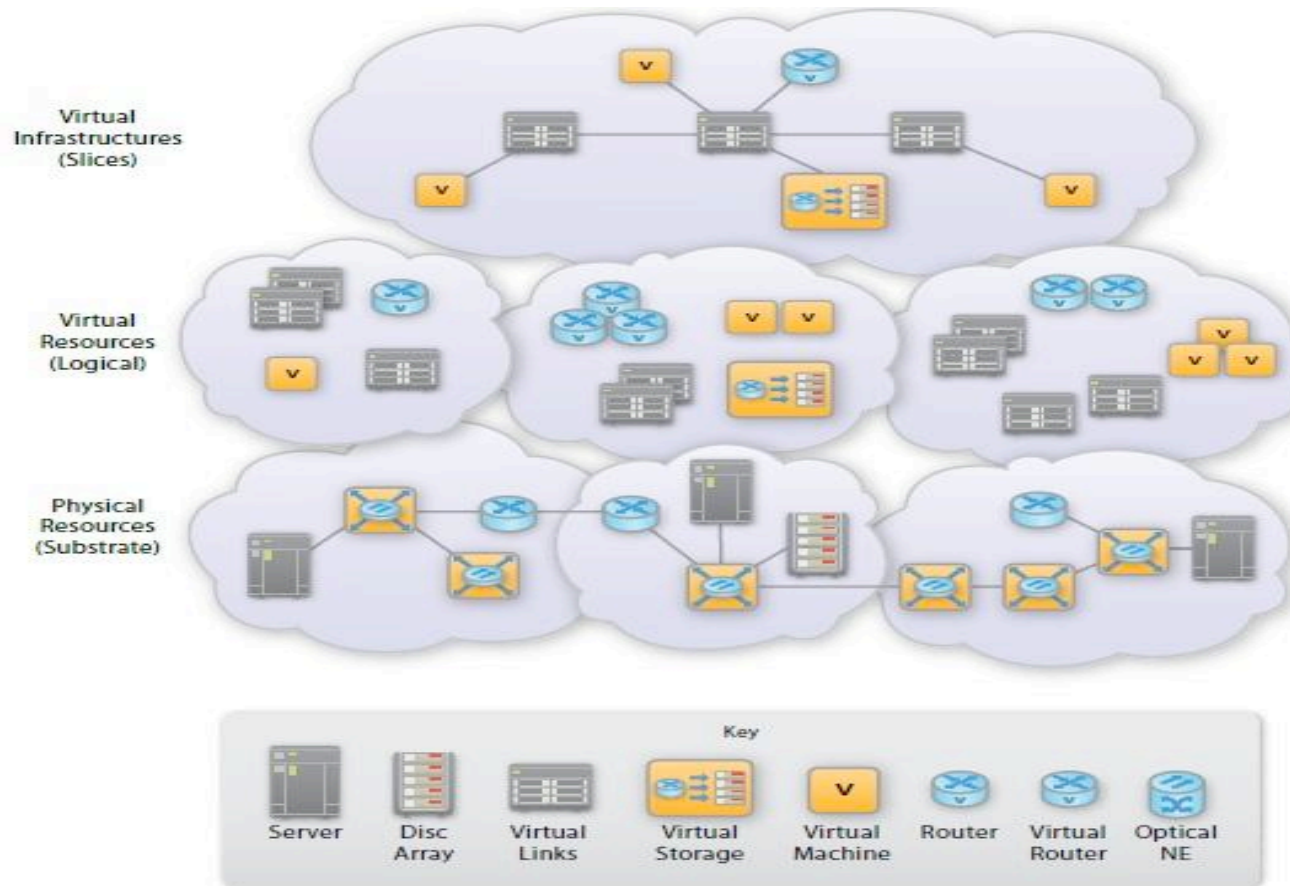
Agenda

- ✓ Situación y tendencias ICT
- ✓ Centros de Datos
 - Espacios con entidad propia
 - Análisis y diseño
 - Gestión de la eficiencia energética
- ✓ **Hacia un Centro de Datos eficiente**
 - Reducción del dividendo
 - Reducción del divisor
 - Control del cociente
- ✓ Y a partir de aquí...
- ✓ Preguntas

Transformación de un Centro de Datos



Transformación Centros de Datos: Reducción del divisor

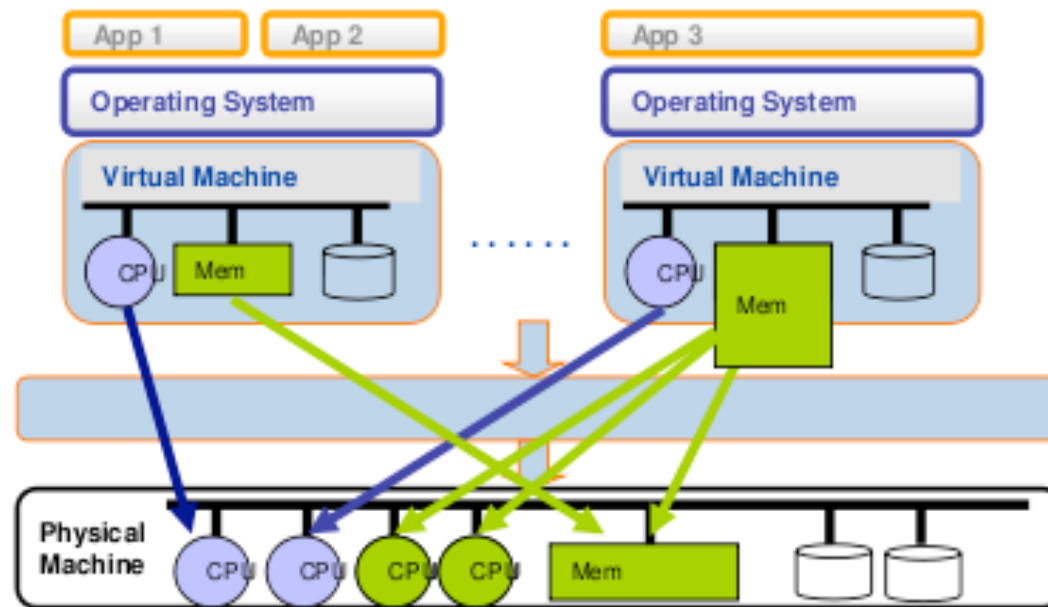


Ahorro de energía del 20 - 70%

Transformación Centros de Datos: Reducción del divisor



`/dev/kvm`: dynamic memory sharing



DDR4

Ahorro de energía del 10%

Transformación Centros de Datos: El desencadenante...



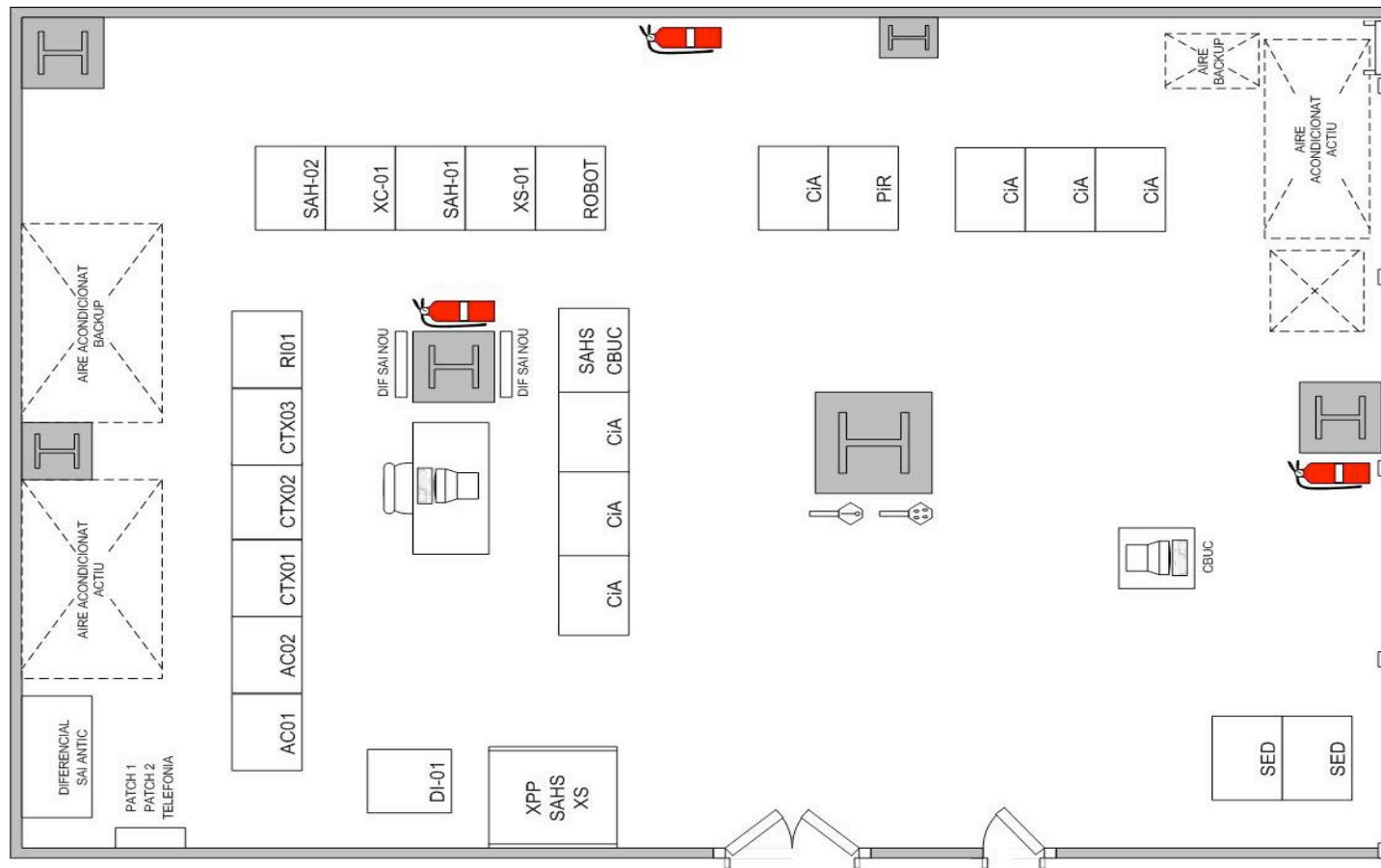
Transformación Centros de Datos: El desencadenante...

- ✓ SGI UV1000
 - ✓ 224 Xeon X7542 2,66GHz
- Total -> 1.344 núcleos
- ✓ 6,14 TB Memoria compartida
 - ✓ 14,30 Tflop/s
 - ✓ 112 TB de disco
 - ✓ Sobre 5 toneladas
 - ✓ 80kW adicionales



Transformación Centros de Datos: Situación Inicial

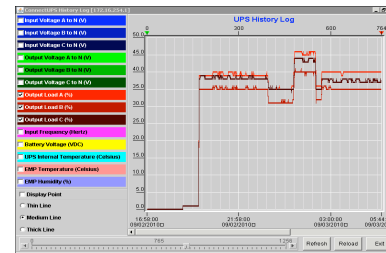
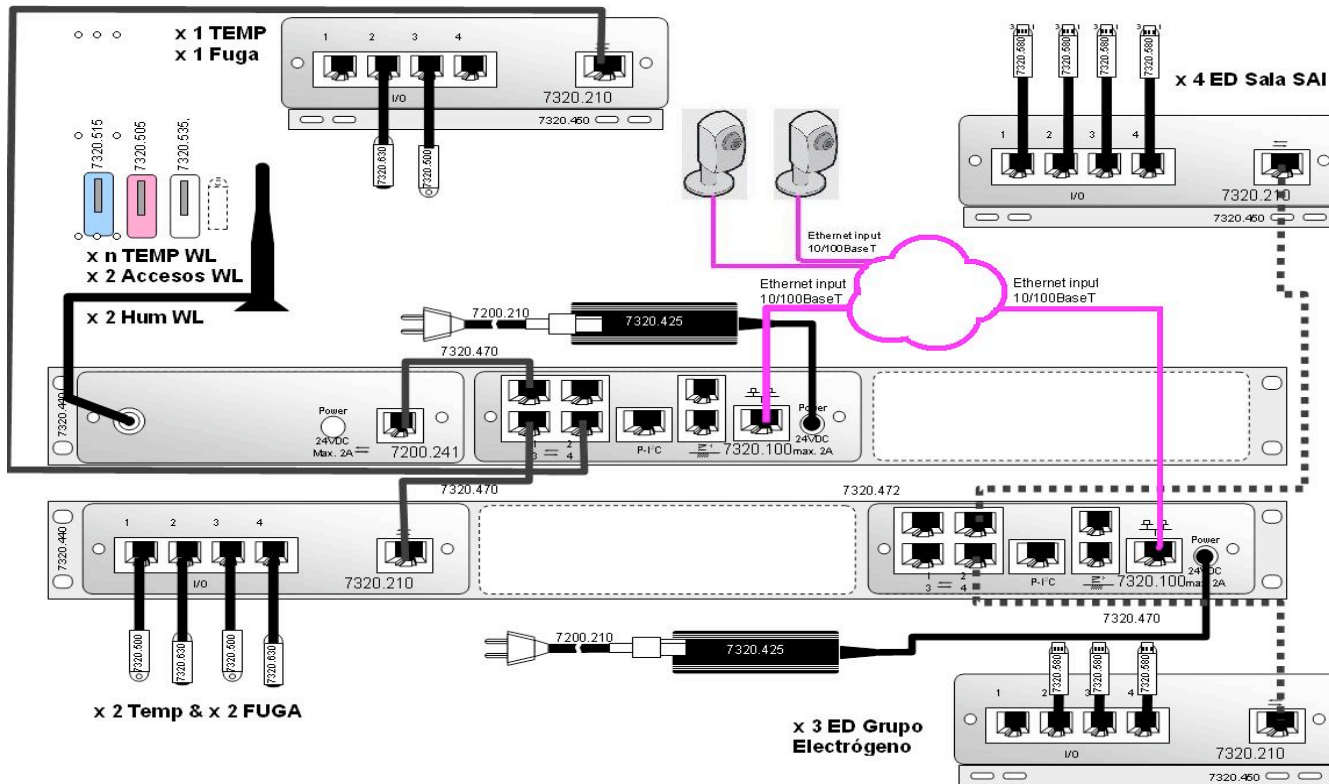
Enero 2010



Transformación Centros de Datos: Detección del enemigo



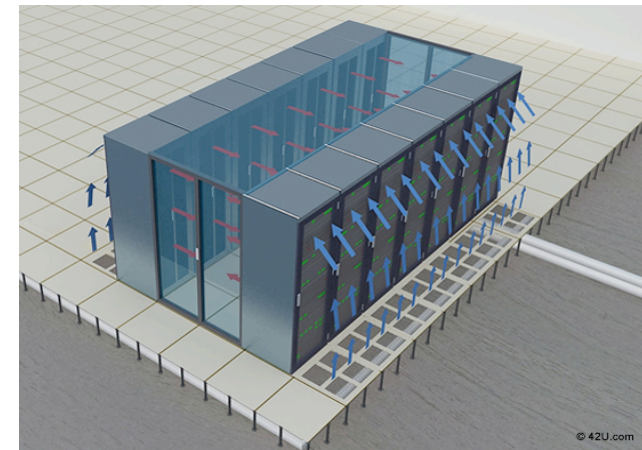
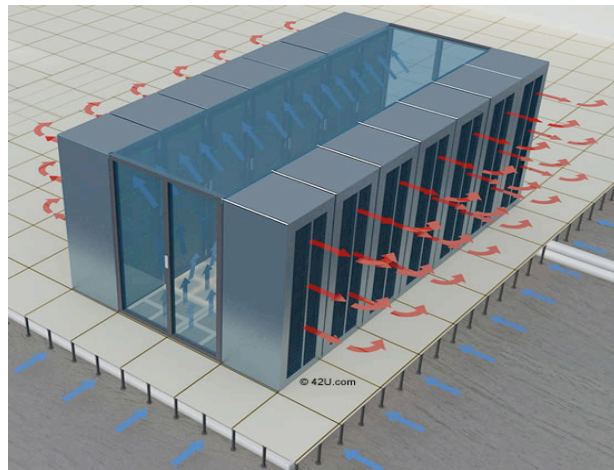
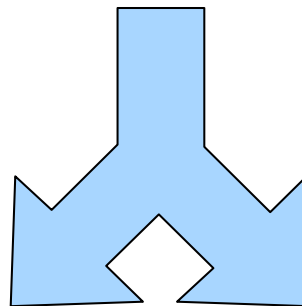
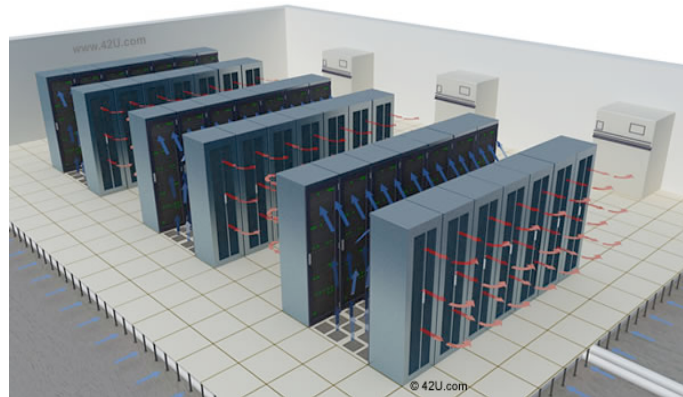
Transformación Centros de Datos: Detección del enemigo



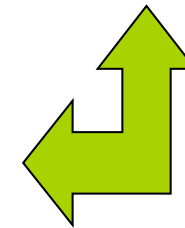
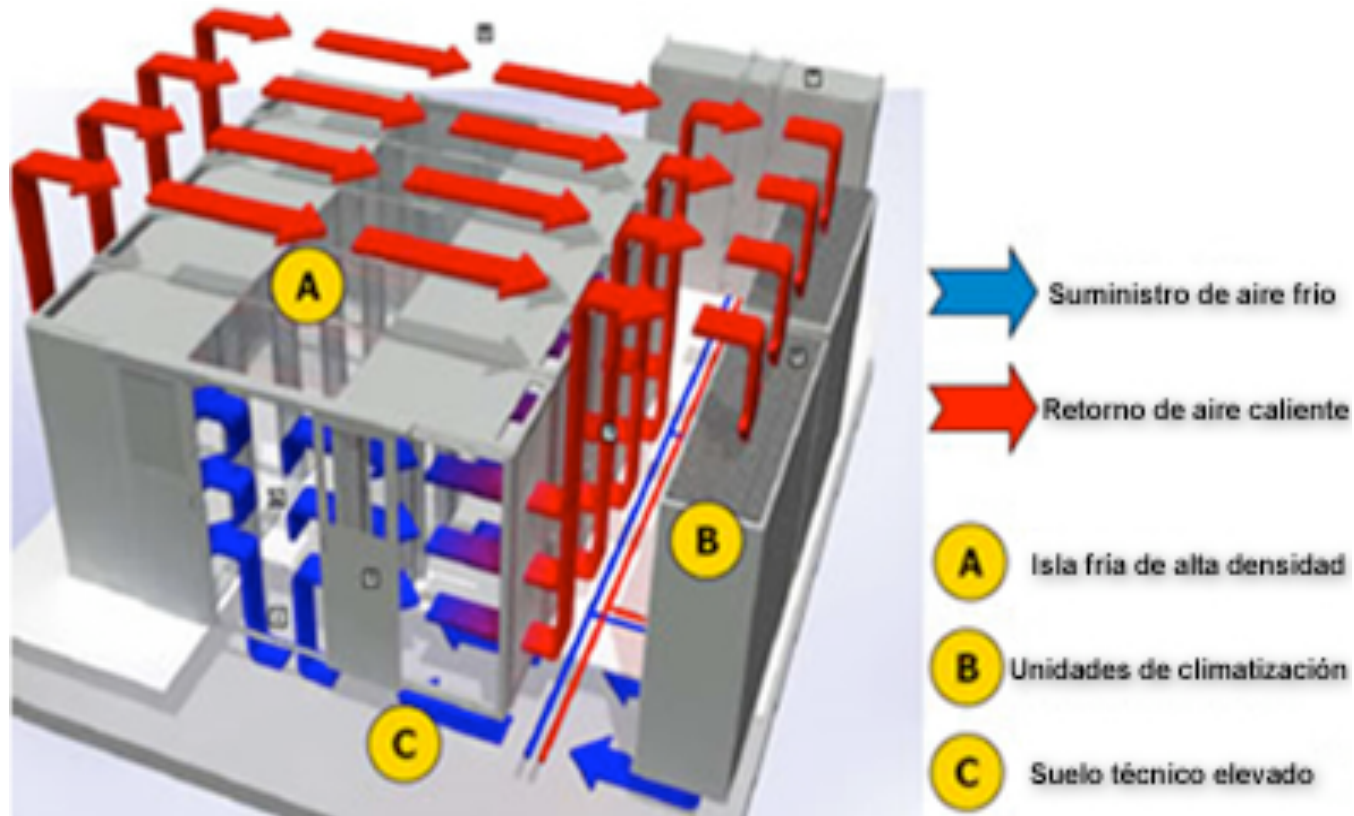
Transformación Centros de Datos: Climatización



Transformación Centros de Datos: Climatización



Contenedores de frío

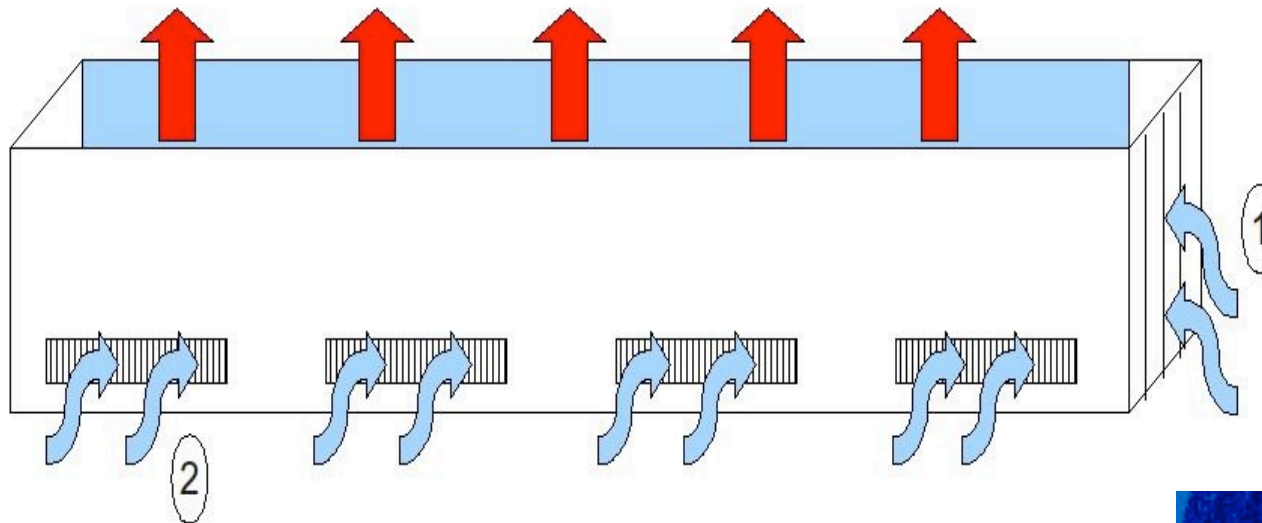


Temp. consigna
30°



Ahorro de energía del 15%

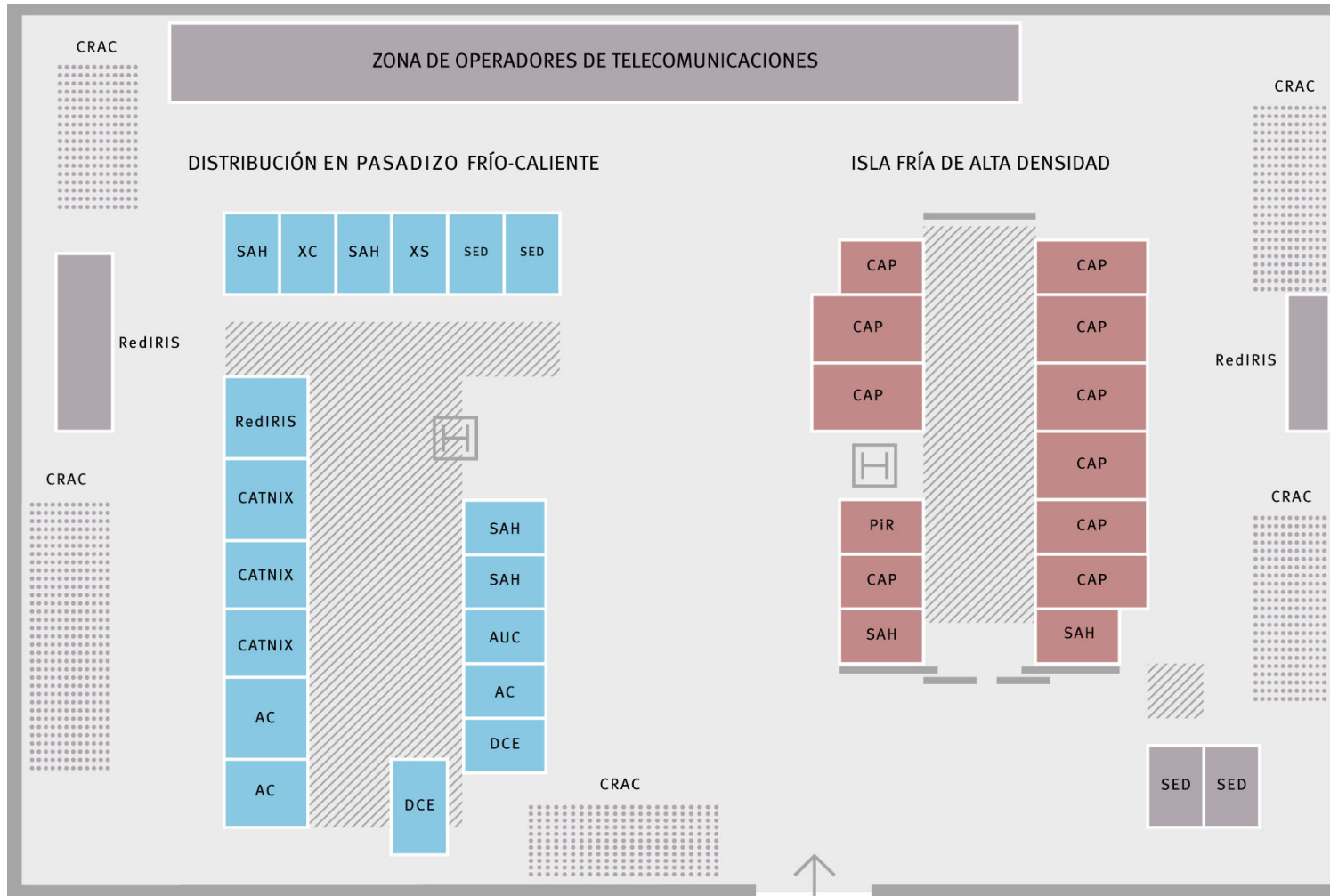
Optimización unidades exteriores



Ahorro de energía del 3%

Transformación Centros de Datos

Situación actual noviembre 2010

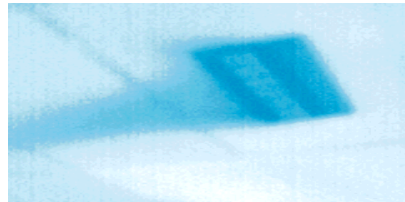


- AC
Anella Científica
- AUC
Administración Universitaria
Cooperativa
- CAP
Cálculo de Altas Prestaciones
- CRAC
*Computer Room Air
Conditioner*
- CATNIX
Punto Neutro de Internet
en Cataluña
- DCE
Distribución de cableado
estructurado
- PiR
Portales y Repositorios
- RedIRIS
Nodo de RedIRIS en Cataluña
- SAH
Servicio de Alojamiento
y Hospedaje
- SED
Servicio de Almacenamiento
de Datos
- XC
Red corporativa
- XS
Red de servicios

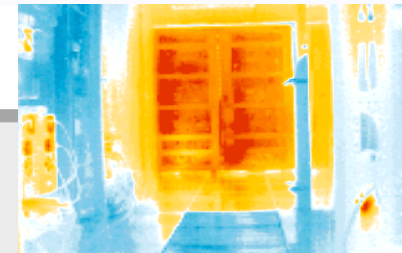
Transformación Centros de Datos : Campus Nord



Transformación Centros de Datos: Container frente pasillo frío/caliente



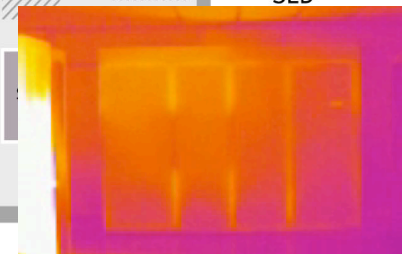
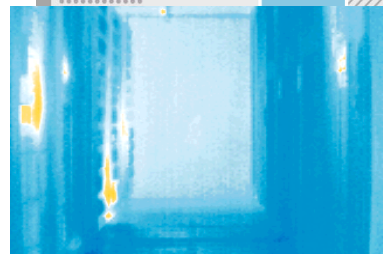
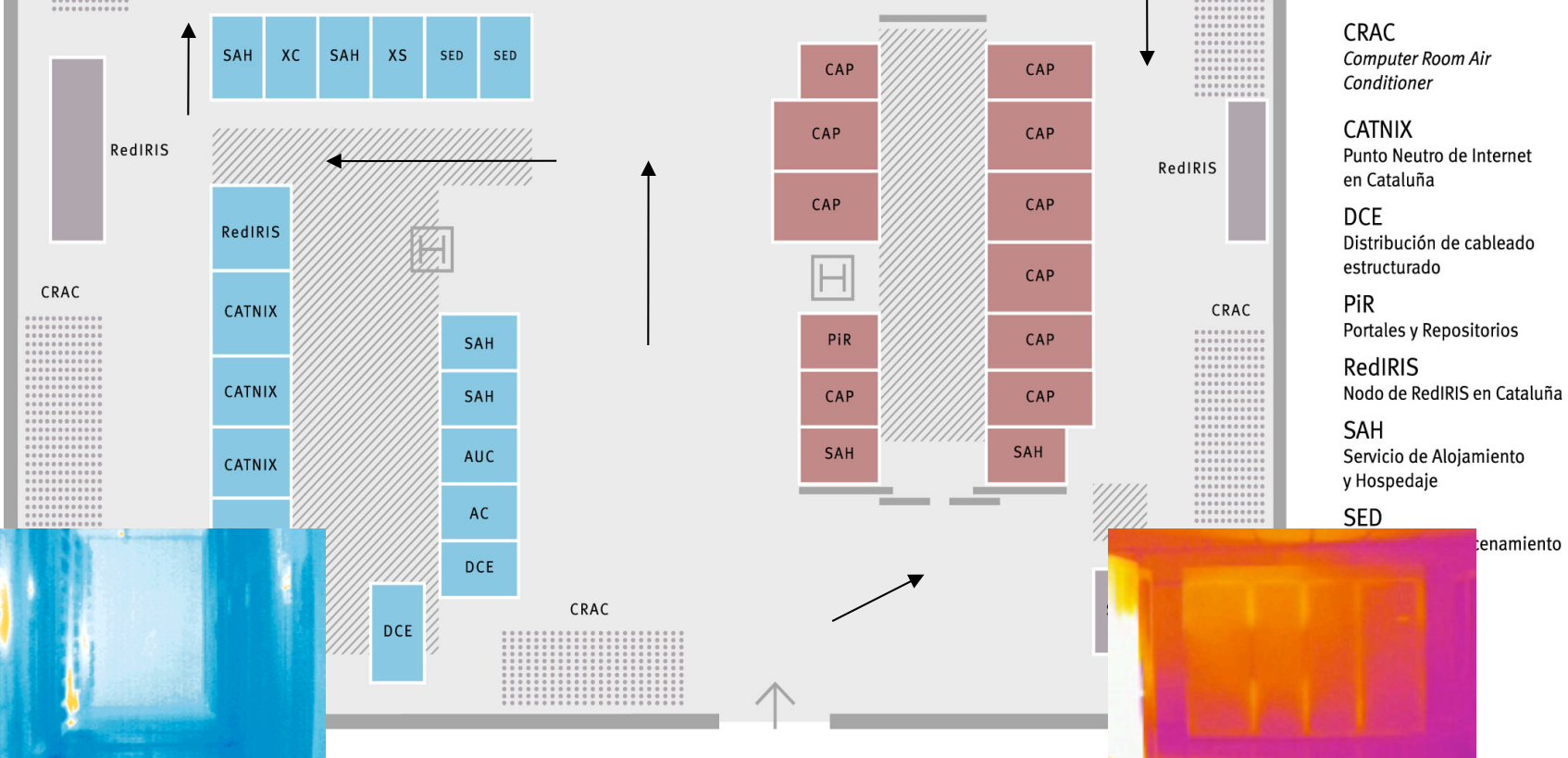
ZONA DE OPERADORES DE TELECOMUNICACIONES



universitaria

DISTRIBUCIÓN EN PASADIZO FRÍO-CALIENTE

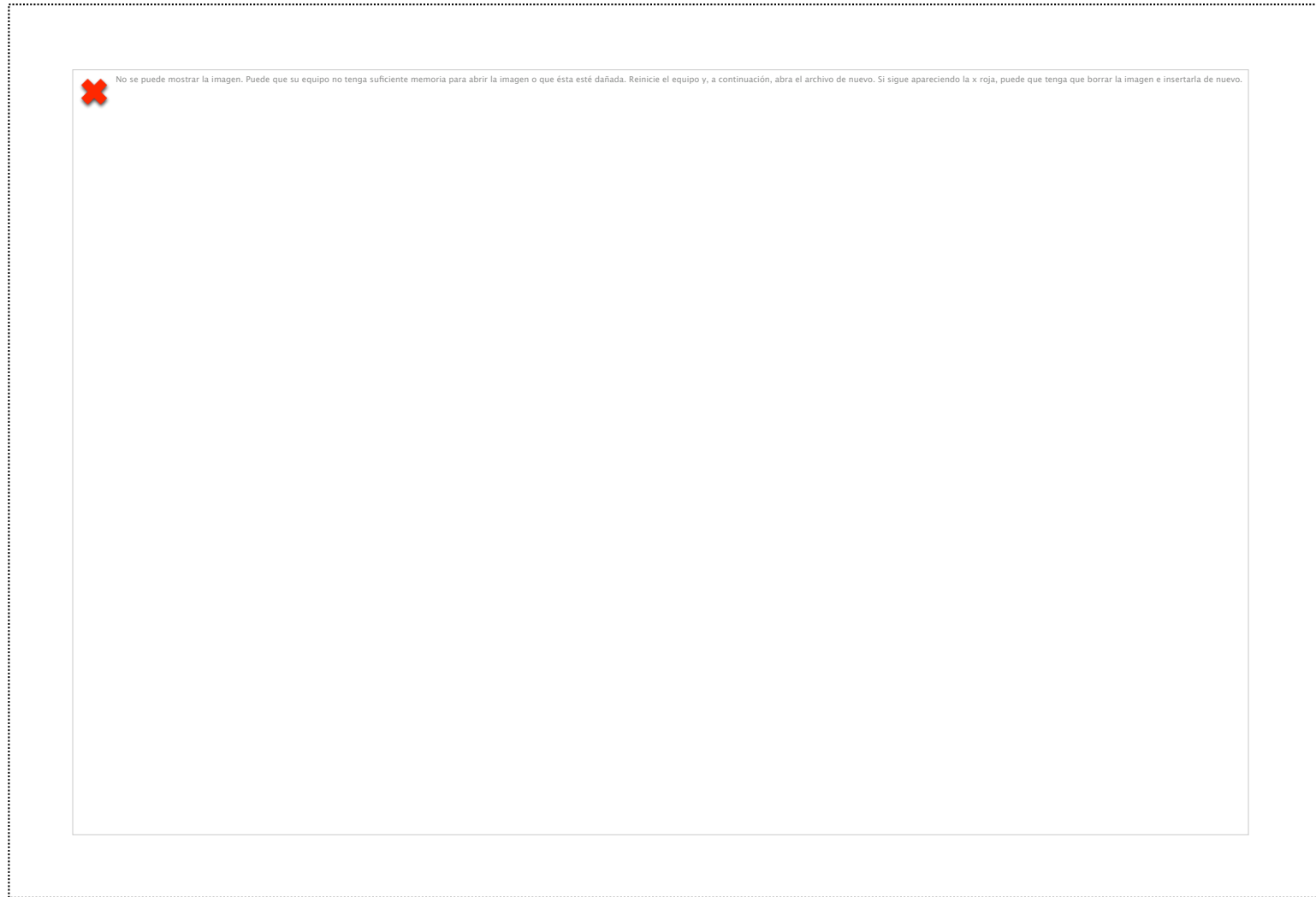
ISLA FRÍA DE ALTA DENSIDAD



almacenamiento



Transformación Centros de Datos: Visita Termográfica



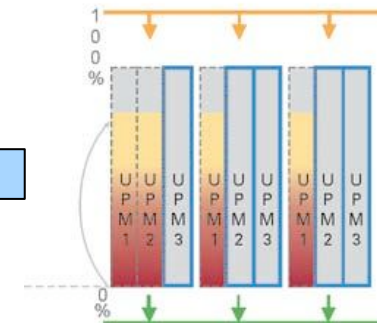
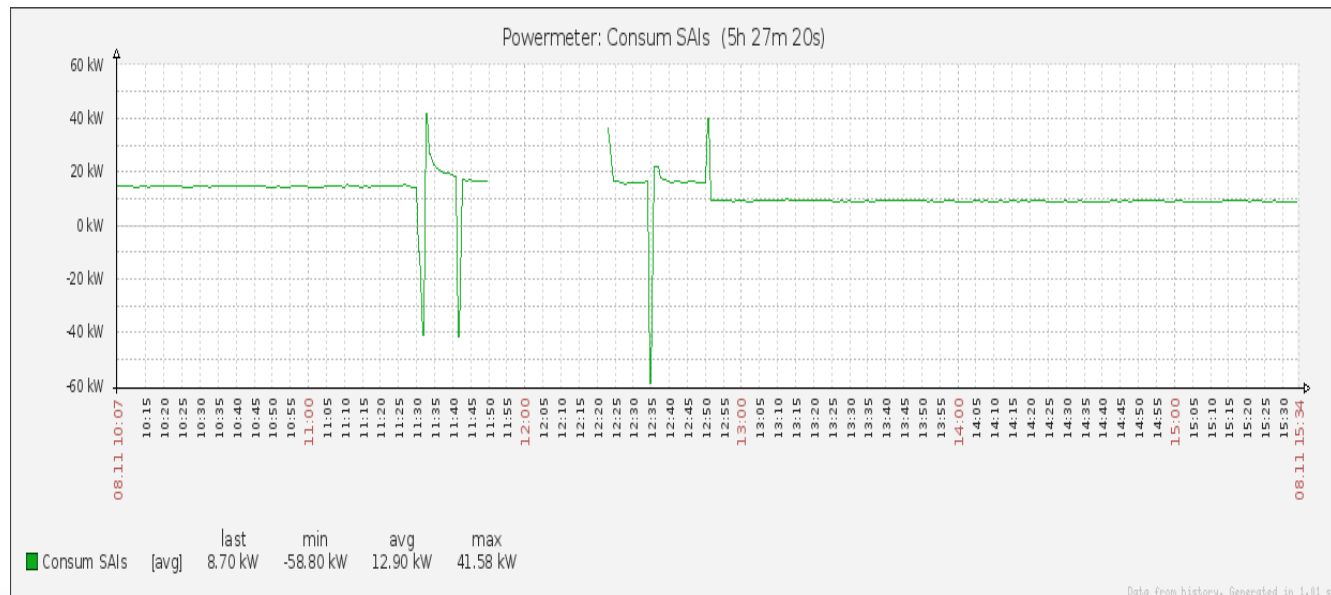
Transformación Centro de Datos



Transformación Centro de Datos

Renovación plataforma UPS (Eaton 9395)

- ✓ Sistema redundante N+1
- ✓ Rendimiento > 97% 1/2 Carga
- ✓ Crecimiento horizontal
- ✓ Nuevas maniobras + T. Multiclip (-> Tier II)

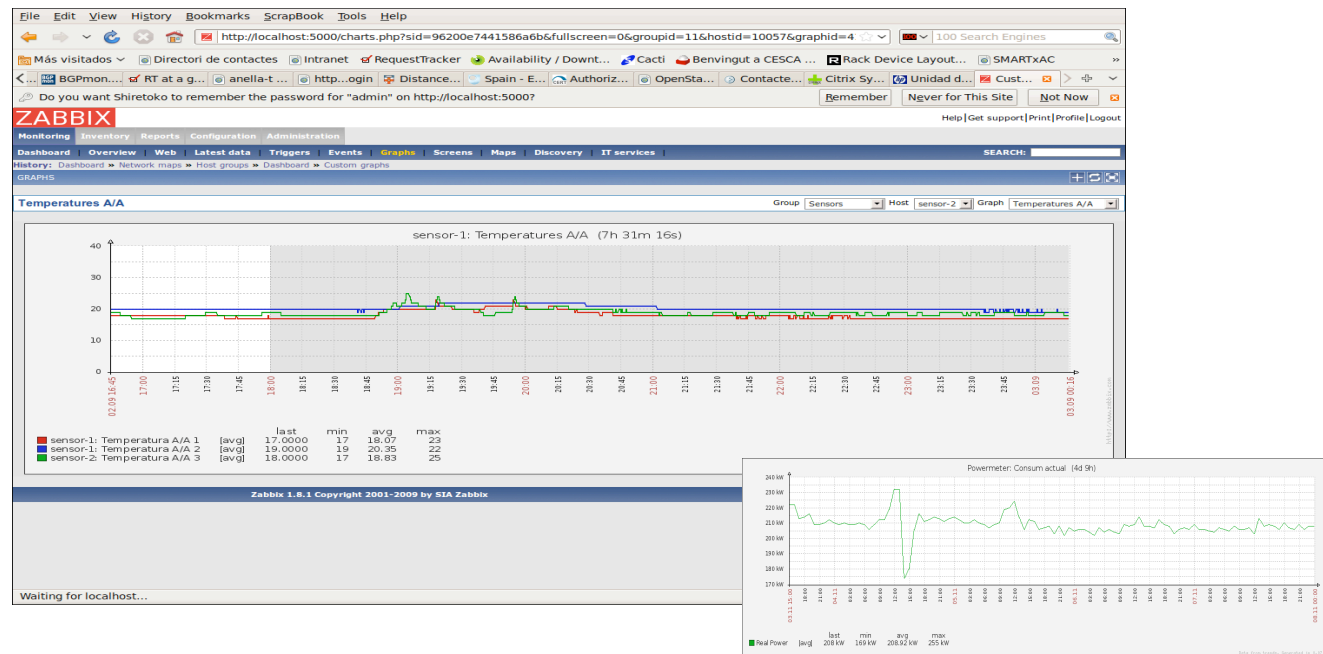


Ahorro de energía del 2%

Transformación Centro de Datos: Control del cociente



- Monitorización proactiva de los elementos críticos y condiciones ambientales. (Presión plenum,...)
- Gestión remota (UPS, máquinas clima, actuadores,...)
- Integración con la plataforma de gestión de disponibilidad.
- Alarmas incluidas en el servicio de guardias.
- Cálculo de PUE/DCiE en tiempo real (media 1.5)



Transformación Centro de Datos: Control del cociente

Mapa Sala

Show Screens Screens Mapa Sala

ZONA D'OPERADORS DE TELECOMUNICACIONS

DISTRIBUCIÓ EN PASSADÍS FRED-CALENT

ILLA FREDA D'ALTA DENSITAT

CRAC
Anella Científica
AUC
Administració Universitària Cooperativa
CAP
Càlcul d'Altes Prestacions
CRAC
Computer Room Air Conditioner
CATNIX
Punt Neutre d'Internet a Catalunya
DCE
Distribució de cablejat estructurat
PIR
Portals i Repositoris
RedIRIS
Nòc de RedIRIS a Catalunya
SAH
Servei d'Allotjament i Hostatge
SED
Servei d'Emmagatzematge de Dades
XC
Xarxa corporativa
XS
Xarxa de serveis

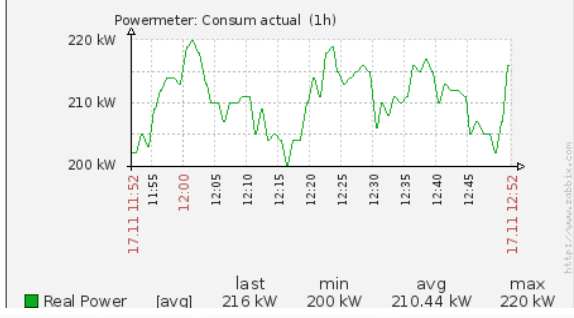
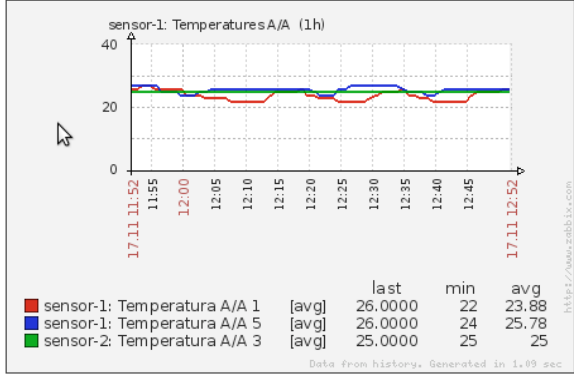
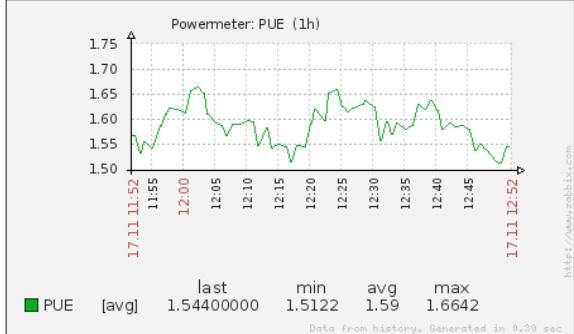
UPS

- SAI 1 Status: OK
- SAI 2 Status: OK
- SAI 1: Battery: OK
- SAI 2: Battery: OK
- SAI 1: 142466 W: OK
- SAI 2: 0 W: OK
- SAI 1: 133427 W: OK
- SAI 2: 0 W: OK
- Consum SAIs: 8.80 kW: OK

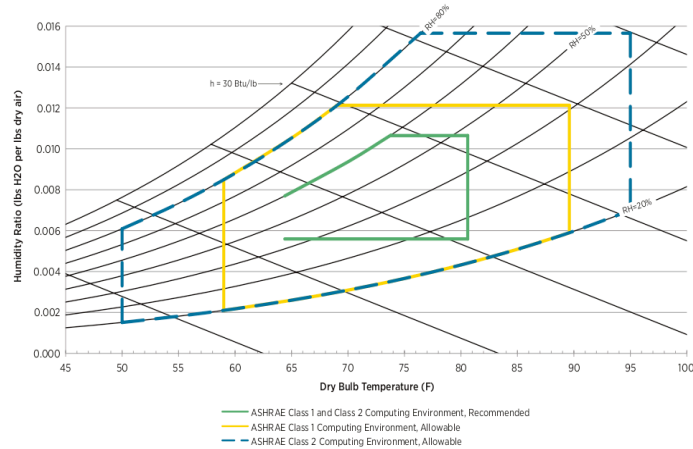
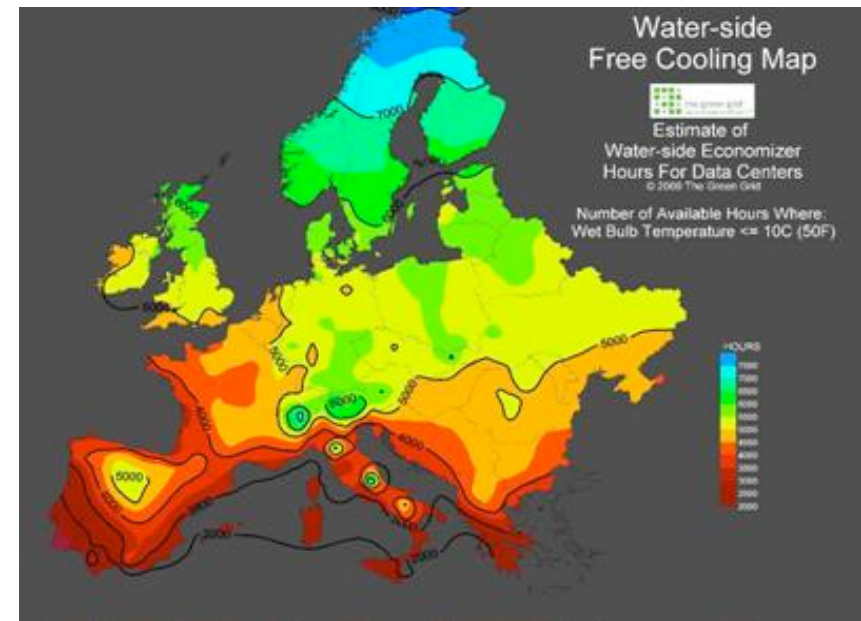
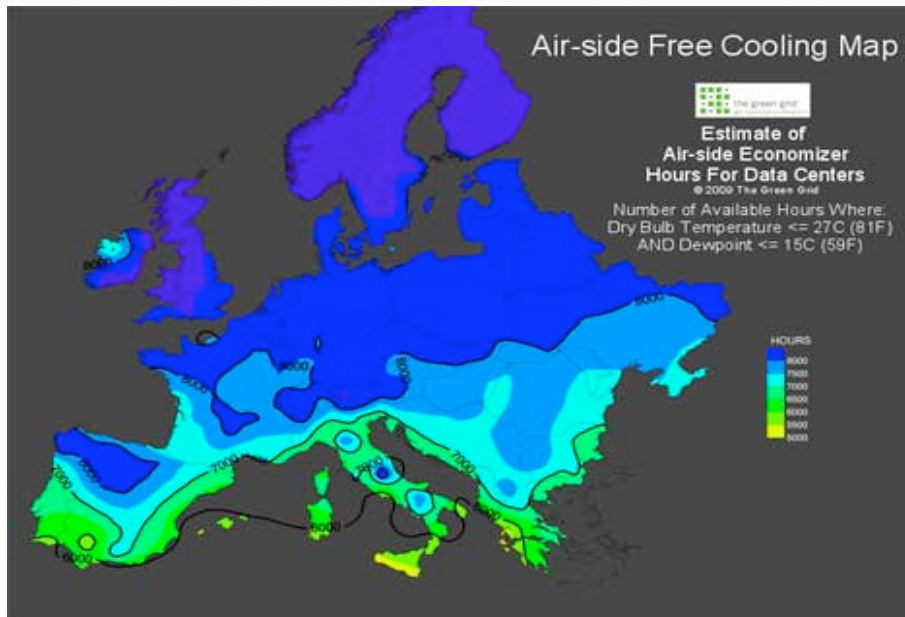
GRUP ELECT.

- Motor: OK
- Alarma grup: OK
- Gasoil: OK

11.17.2010 12:58:59

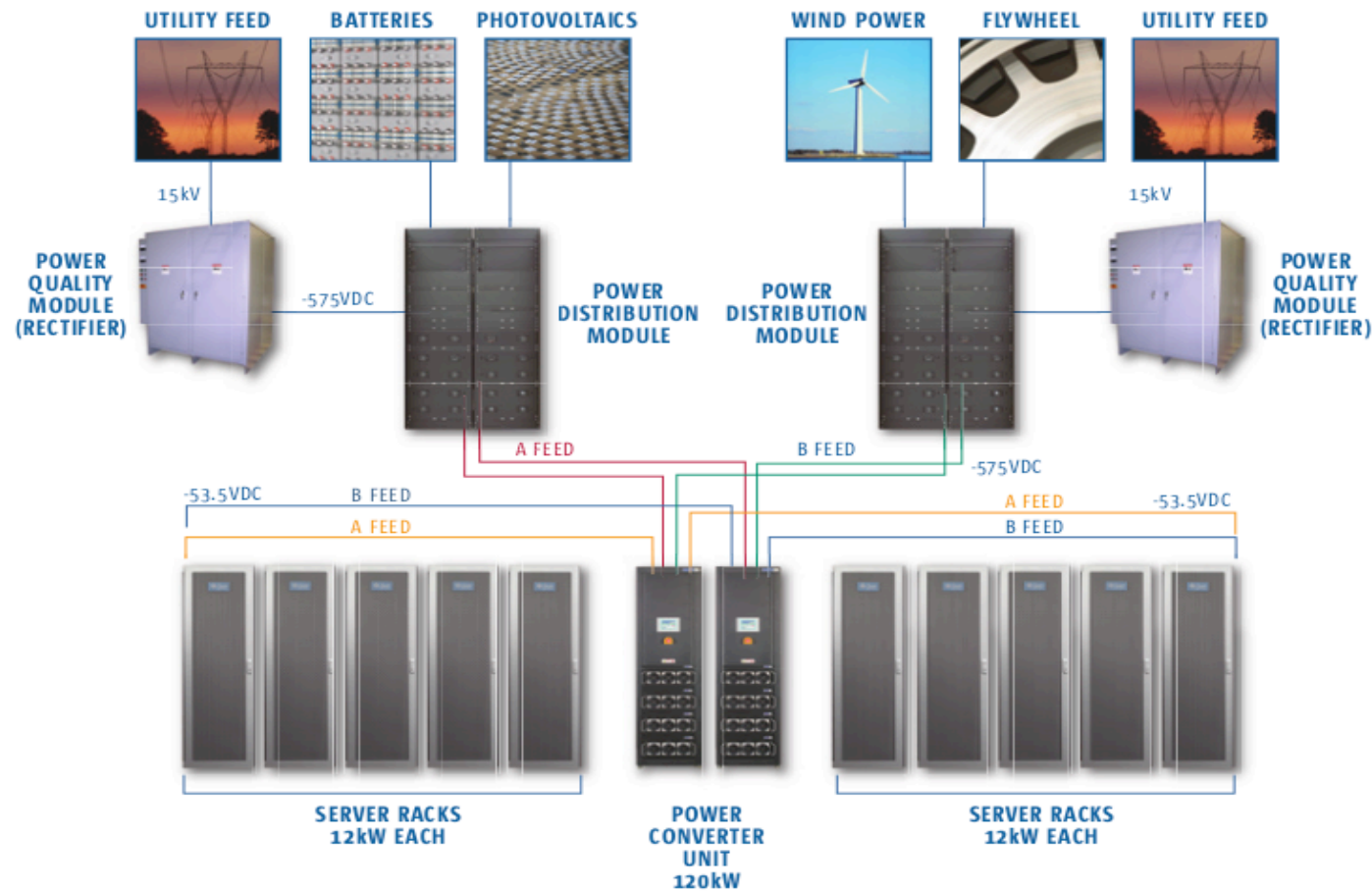


Centros de Datos: A partir de aquí...

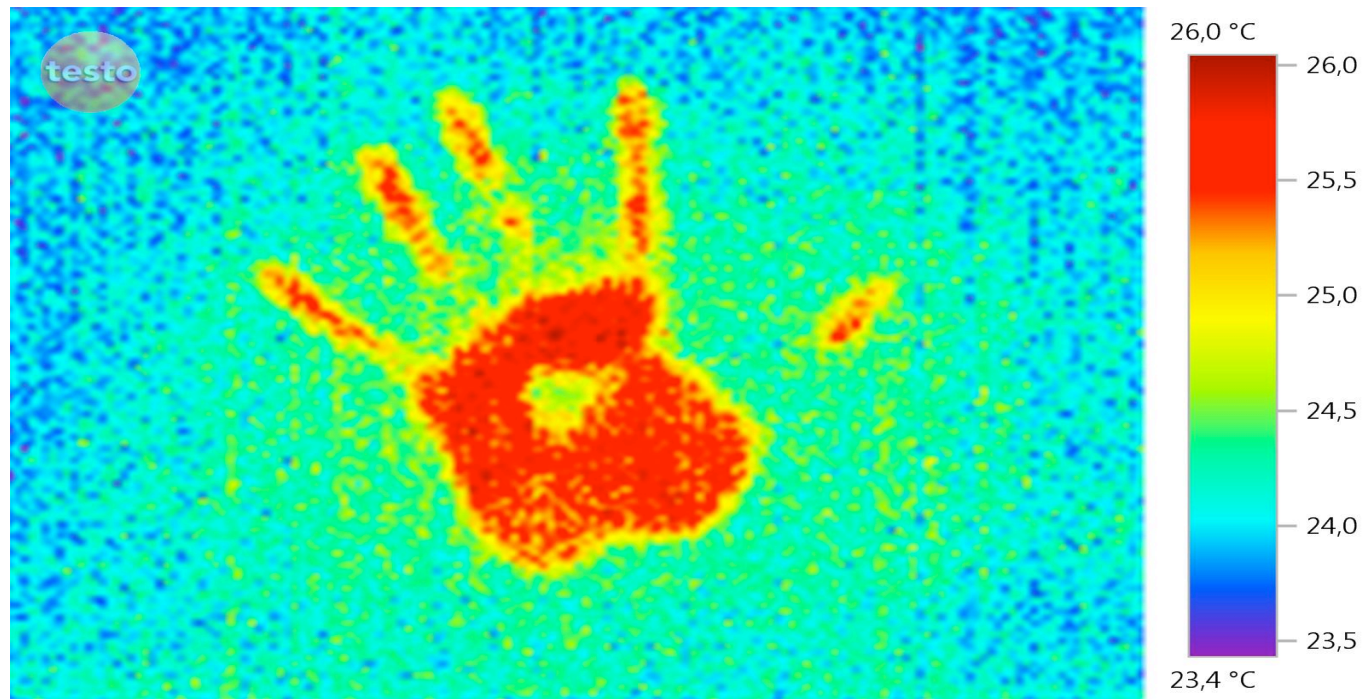


http://cooling.thegreengrid.org/europe/WEB_APP/calc_index_EU.html

Centros de Datos: A partir de aquí...



**Gracias por vuestra atención.
¿Preguntas?**



“No puedes gestionar lo que no puedes medir y tampoco puedes financiarlo”.

Climate Group

