

# CLIMATIZACIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA CPD

Autor: Ignacio Gómez – Cornejo  
Director de Nexitic.

Responsable del Comité de Data Centers del ASHRAE Spain Chapter

Desde la primera gran revolución TIC, la climatización y la eficiencia energética en los CPD ha venido siendo tradicionalmente un campo de notable importancia debido a dos razones capitales: la propia del gasto de energía anual en la explotación (como veremos un alto porcentaje del total estimado bajo la ratio denominada PUE) y la necesidad de la refrigeración para mantener el servicio de operación crítica.

Pero con el transcurso de los años las potencias y densidades en los CPD han venido incrementándose, aumentando a su vez el gasto destinado a los sistemas de climatización soporte. Nos hallamos inmersos ya no en una revolución digital, sino en un cambio de era de alcance desconocido.

Este gran cambio acarreará en los próximos años significativas innovaciones en la eficiencia energética del CPD, y más particularmente en la climatización.

Por todo ello veamos, antes de entrar en el análisis, algunos datos globales que ofrecen una imagen fidedigna de la crucial importancia en términos energéticos de la climatización.

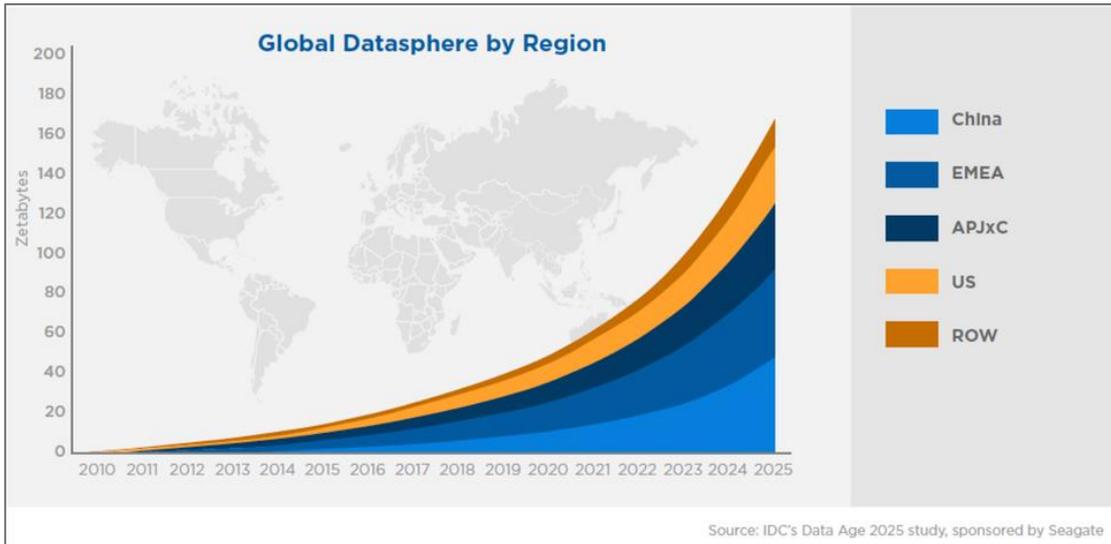


## Algunos datos previos

El consumo energético mundial en la industria CPD (o datacenter, la referiremos como industria CPD, por las siglas Centro de Proceso de Datos) es de unos 450-470 TWh anuales y subiendo. Este consumo viene a suponer en torno al 3,5% de la energía mundial, y un 2,2% de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

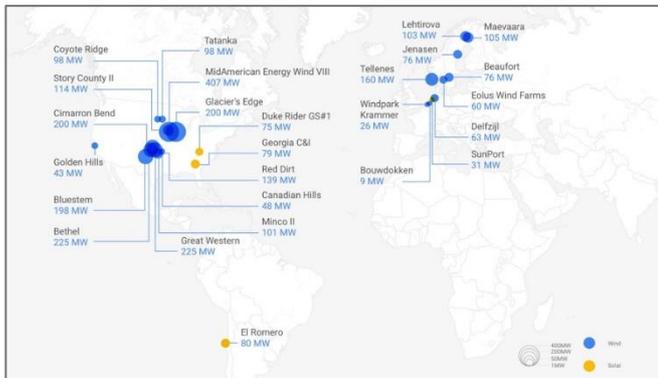
El almacenamiento mundial TIC se estima actualmente en unos 33 Zettabyte, o bien 33000 trillones de bytes, con un incremento que parece ser exponencial. Este incremento guarda

cierta proporcionalidad, no necesariamente lineal (por razones de eficiencia en la computación), con el gasto energético.



Por otro lado, el porcentaje de energía renovable sobre total mundial es del 25%, mientras que en la industria CPD apenas se supera el 15%, queda, por tanto, aún, un largo recorrido por recorrer.

Además, si se eliminara de ese porcentaje el peso aportado por Google (3,2 GW instalados: imagen inferior), Apple, Amazon o Facebook, los cuales por su dimensión y trascendencia están obligados a mantener políticas muy verdes en sus CPD, el porcentaje relativo respecto al resto de la energía en términos globales sería aún significativamente menor.



La previsión de crecimiento es amplia, según alguna consultora del sector tal vez disparatada en términos porcentuales.

En cualquier caso, los nuevos paradigmas hardware mucho más eficientes y de menor consumo no resolverían el crecimiento energético, puesto que el incremento de eficiencia en una

industria históricamente se traduce en un incremento del propio consumo. Por tanto, la eficiencia y sostenibilidad en climatización tiene mucho que decir, tanto desde las fuentes de producción como desde la infraestructura de consumo.

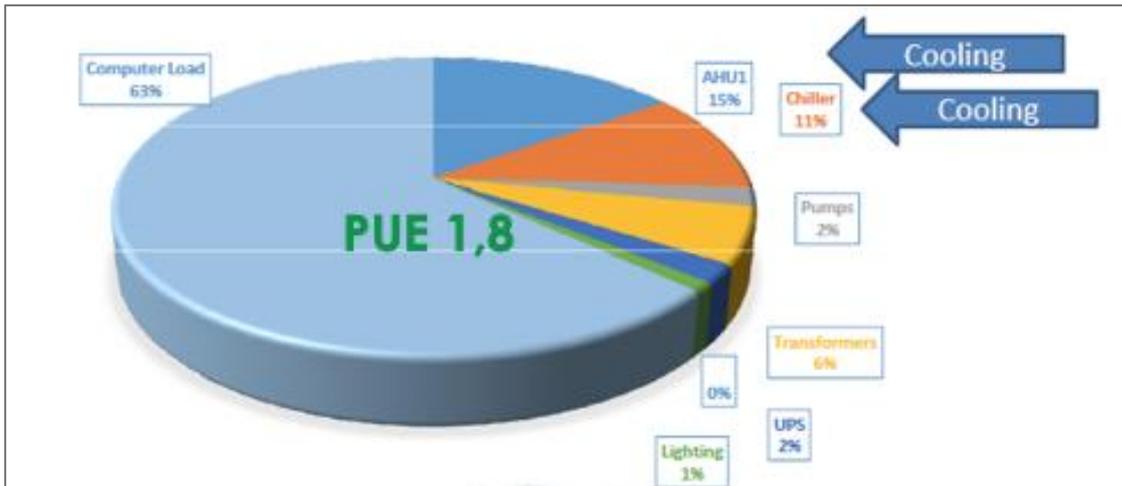
Además de esto, la Resiliencia /redundancia Vs eficiencia energética ha sido el histórico caballo de batalla tanto en diseño como explotación CPD. Es decir, la optimización y



reducción de consumo eficiente en un CPD está limitado por la propia condición de instalación redundante de la infraestructura crítica.

## El PUE y las métricas de eficiencia

Existen diversas métricas para medir la eficiencia parcial o global en un CPD. A nivel global la más popular es el PUE (Power Usage Effectiveness).

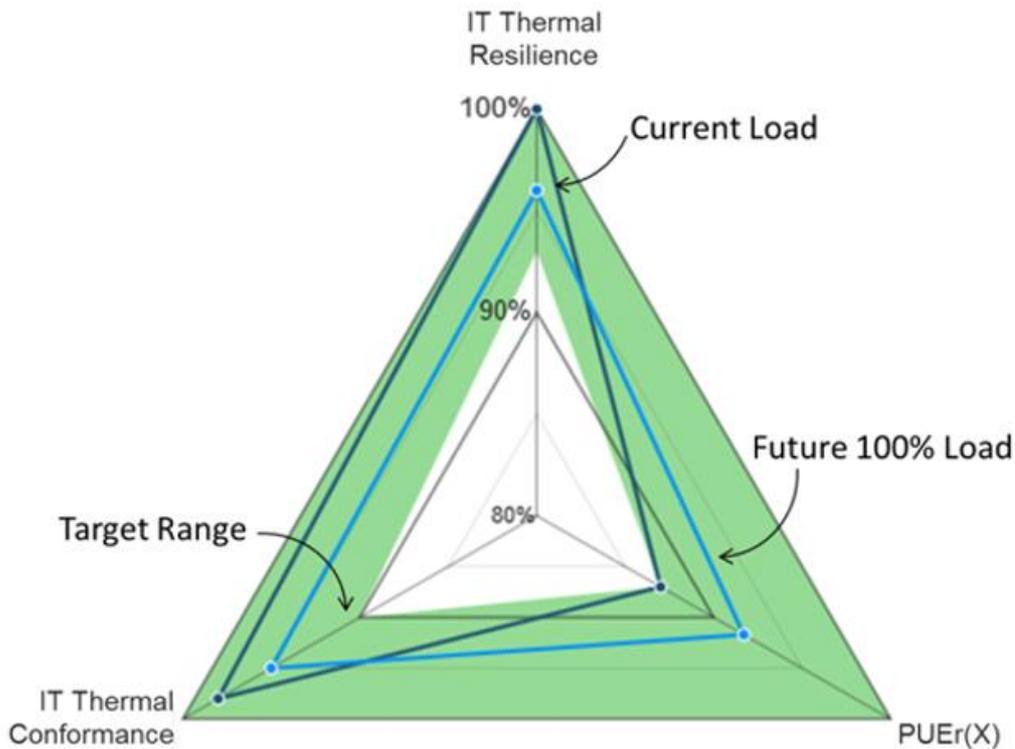


El PUE (Eficacia en el Uso de la Potencia) pondera la ratio del consumo de todas las infraestructuras sobre la carga IT a la que da servicio.

De acuerdo a un PUE medio mundial de 1,8 podemos advertir que en torno a un 75% del numerador procede del consumo de la CLIMATIZACIÓN, es decir, unos 150 TWh/año recaen en consumo de HVAC, lo que a su vez se traduce en que una mínima mejora de 1 décima porcentual a nivel medio mundial supondría un ahorro de unos 15.000 GWh.

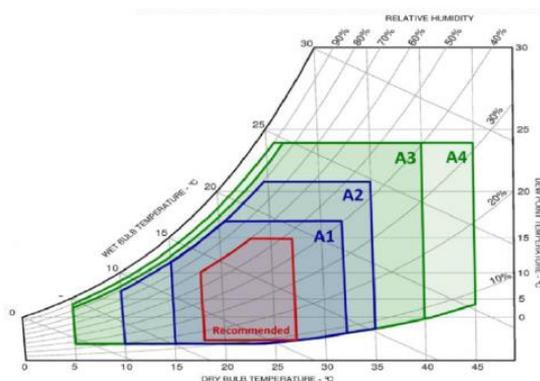
Sin embargo, dada la propia naturaleza crítica de los CPD, el PUE a la postre no hace una lectura fidedigna con respecto a la infraestructura instalada y el factor desuso propio de la infraestructura.

Por ello, "The green grid" desarrolló una nueva métrica denominada Performance Indicator (PI) que trata de calibrar no sólo la eficiencia energética en sí, sino la repercusión propia de la resiliencia del sistema y la adecuación térmica en IT, tratándose por tanto de dar una evaluación global de los tres factores, dado que al menos dos de ellos son contrapuestos (resiliencia y eficiencia energética).



## La adecuación térmica IT

En cuanto a adecuación térmica, ASHRAE TC 9.9 ha venido siendo el decano mundial en cuanto a guías y recomendaciones con base teórico-empírica en el campo IT, estableciéndose un campo de temperaturas y humedades en el diagrama psicrométrico dentro del cual pueden (recomendado) o deben (aceptado) moverse las temperaturas y humedades del aire antes de la entrada de los servidores a ser refrigerados.



Este campo ha sufrido cambios según ha evolucionado la tecnología y el equipamiento en la industria IT quedando en un segundo plano por ejemplo el mínimo de HR, siendo el rango recomendado entre 18 y 27°C, y una HR de punto de rocío de 5,5°C como límite inferior, y 60% de HR y 15°C p.r. como límite superior.

No obstante, y si bien sobre el plano teórico numerosos sistemas prevén este

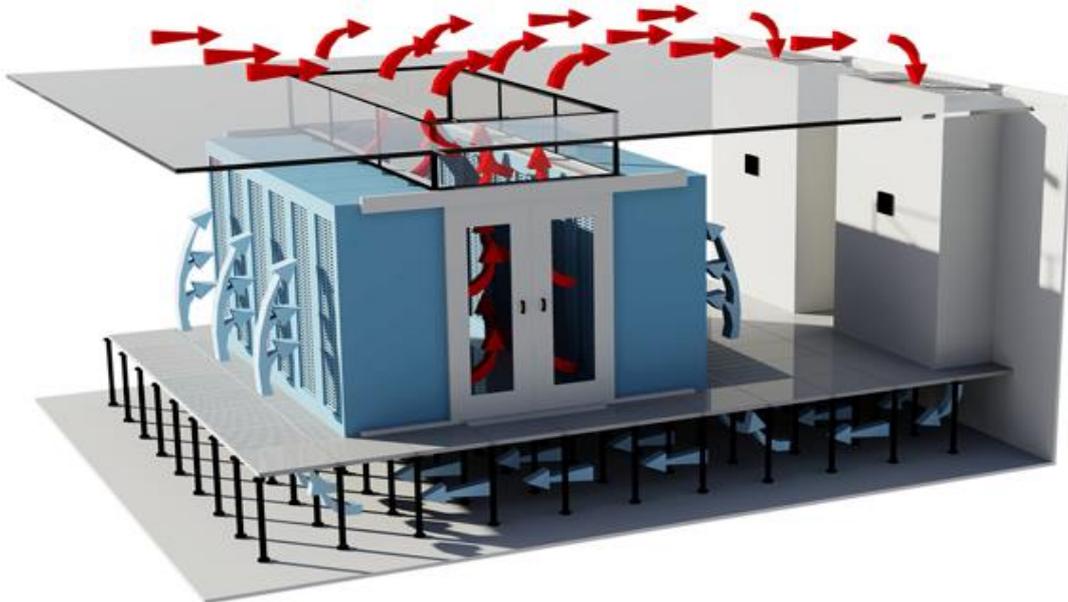
cumplimiento, luego en la práctica la realidad es que una buena práctica de O&M, así como un sistema de gestión BMS/DCIM correcto, son capaces de garantizar que los señalados márgenes sean satisfechos.

## ¿La eficiencia energética en los CPD sólo está condicionada por la infraestructura de servicio?

No únicamente. Todo se origina en la potencia IT, que de ordinario cae en olvido, tomándose como insalvable y despegada del consumo de infraestructura, pero la mejora en la refrigeración optimiza a su vez la eficiencia IT, lo que no se refleja en el PUE que no tiene en cuenta el consumo IT.

La ventilación propia de los servidores (ventiladores EC /thermal management) se optimiza con la mejora de la eficiencia y la temperatura: límites ashrae, thermal conformance de "performance indicator" arriba visto, si bien paradójicamente existen CPD con alta eficiencia y PUE alto, y baja eficiencia y PUE bajo → servidores "zombi" y comatosos.

Los servidores IT puede consumir un 40% de media de su pico nominal en estado de reposo. Hay una eficiencia HVAC latente y silenciosa, dentro de la infraestructura IT, que puede suponer entre el 3 y 7% de toda la potencia IT instalada. Liquid Cooling, por ejemplo, mitiga la pérdida por ventilación en servidores, pero sólo es aplicable en casos específicos: supercomputación y servidores especiales



Por último, señalar que los factores que empujan a seleccionar un sistema u otro sin despegar el objetivo de supereficiencia son numerosos, y depende en buena medida de la tipología CPD, el destino y el uso IT (hiperescala, tipo de negocio, corporativo, supercomputación, etc.); siendo algunos de estos factores la propia inversión prevista en instalación y explotación, la

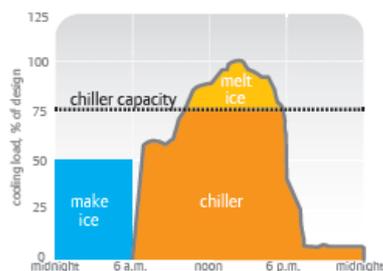
densidad de potencia IT, la ubicación y la latitud geográfica, los límites de adecuación térmica ASHRAE, el nivel de seguridad /TIER, el marketing indirecto, la arquitectura del CPD, la escalabilidad, la normativa nacional /local y el espacio disponible.

## Sistemas de climatización CPD que buscan PUE bajo

El elenco de opciones implementables que posibilitan una objetivable eficiencia energética en climatización, es amplísimo en la industria CPD, y contra lo que a veces se piensa, no hay dos CPD iguales.

Más allá del paradigma propio que significa el Liquid Cooling, los sistemas pueden ser Con/Sin sistema almacenamiento de energía (TES) con vistas a a la implementación del *continuous cooling*, con depósitos de inercia/ hielo-cambio de fase, con enfriadoras condensadas por agua/aire y agua de condensación por torres (cerradas o abiertas) o drycoolers híbridos; con freecooling agua y/o freecooling aire (directo o indirecto). Con freecooling de gas refrigerante (bombeo refrigerante y efecto termosifón) y con/ sin enfriamiento adiabático en diferentes niveles /capas del sistema.

Asimismo dentro de diversas tecnologías pueden contemplarse compresores de levitación magnética /inverter/ compresor digital, sistemas convencionales DX con unidades CRAC con freecooling de aire o UTAs con DX+freecooling de aire directo /indirecto.



En cuanto al resto de sistemas y configuraciones hidráulicas los CPD recogen multitud de sistemas propios de la industria HVAC más algunos otros muy particulares y propios de la industria CPD, a tenor de su condición de 24/7 y altas densidades de potencia.