

CLIMATIZACIÓN DE CPD'S MEDIANTE SISTEMA TODO AIRE.

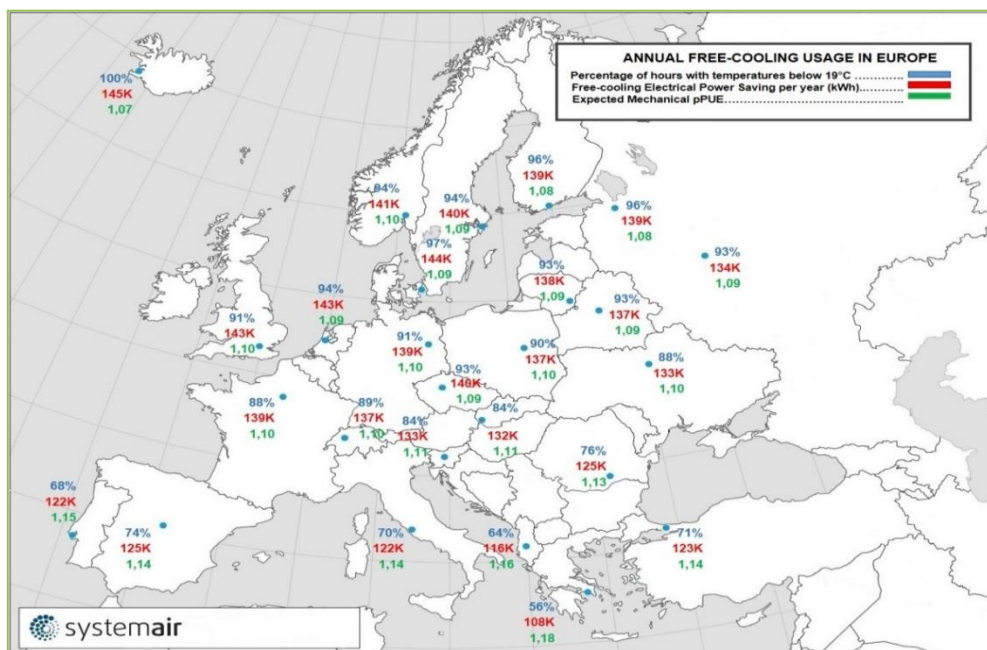
SERIE IFC 50 DE SYTEMAIR



Uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta la industria en general y la del aire acondicionado en particular, es la sostenibilidad y minimización de costes de explotación. Este paradigma cobra mayor relevancia en la climatización de salas de alojamiento informático (CPD's o Salas de Alojamiento IT), donde existe una carga térmica elevada y muy constante en toda época de año.

Si se analizan las prescripciones de funcionamiento de este tipo de estancias se puede concluir que, incluso, los estándares más exigentes¹ marcan condiciones ambientales en el rango de 18 a 27°C y humedades entre el 40 y el 60 % HR. Es decir, condiciones asumibles muchas horas del año por freecooling de tipo eólico.

Según se puede observar en el gráfico adjunto, las horas anuales de freecooling en Europa, en general, son muy elevadas y, por tanto, un recurso gratuito como es el aire exterior se presenta como un aliado eficaz para climatizar estas salas, cuyo funcionamiento se extiende 24 horas al día y 365 días al año.



Horas anuales potenciales de free-cooling en Europa

El uso directo de este recurso nos lleva al diseño de sistemas todo aire. Es en esta filosofía donde se encuadra la serie IFC DV de la firma Systemair, tanto en su variante de freecooling directo como indirecto.

En el presente artículo se resume el estudio realizado para la implantación de este tipo de equipos en salas con equipamiento IT con una densidad de potencia media (1000 W/m^2). Estudio realizado en dos vertientes:

- Posibles problemas espaciales de implementación.
- Ahorros en explotación mediante la evaluación del PUE en el caso tipo establecido.

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN EN FUNCIÓN DE LAS POSIBLES SALAS CPD MÁS HABITUALES: CONSIDERACIONES ESPACIALES Y ELEMENTOS DE REGULACIÓN NECESARIOS



Al tratarse de un sistema de tratamiento “todo aire” es, especialmente, relevante la regulación y reparto del mismo en el espacio a acondicionar. Normalmente, estos espacios se estructuran por agrupaciones de servidores (huellas) previsibles en función del tipo de cliente y la tecnología de la que dispongan. Por otro, lado el grado de concentración y ocupación es variable en función del crecimiento del negocio o de migraciones a nuevas tecnologías.

Por lo tanto, se pueden establecer soluciones estandarizadas, dentro de un orden, que permitan abordar la solución final del reparto de carga y uniformidad de temperaturas en el recinto a tratar.

En concreto, para el estudio se aborda una huella tipo basada en servidores de $0,9 \times 0,8 \text{ m}$ estructurados en pasillos de distribución de 1,2 metros de ancho. Esta distribución tipo es la más habitual permitiendo crecimientos ordenados y estructurados en función de las necesidades de las distintas propiedades.

Para concretar el nivel de carga y, por tanto, el equipo necesario para batir la misma, se estudia un escenario con carga media de 1000 W/m^2 .

Al ser el aire el fluido calor portador lleva asociado una serie de servidumbres espaciales a tener en cuenta en el diseño y ubicación de los equipos. Servidumbres tanto asociadas a la distribución del aire (desde la unidad al recinto) como a su reparto interior (alturas de falso suelo).

Haciendo un cálculo y desarrollo de proyecto para el escenario nos encontramos con las siguientes conclusiones.

Tras evaluar la carga necesaria y teniendo en cuenta los criterios habituales en distribución de aire (velocidades en verticales de 6 a 10 m/s y en desarrollo horizontal de 2,5 a 6 m/s con fricciones máximas de $0,1 \text{ mm.c.a. /m.l.}$) se muestra

el desarrollo necesario para el tratamiento de la sala. Se ha generado el modelo BIM mediante programa REVIT de la solución propuesta.

Se ha estructurado el reparto mediante el confinamiento del sistema en pasillos fríos y pasillos calientes, forma más habitual de tratamiento en esta tipología de salas. La solución es escalable en función del número de pasillos requeridos por la Propiedad y la densidad de los mismos.

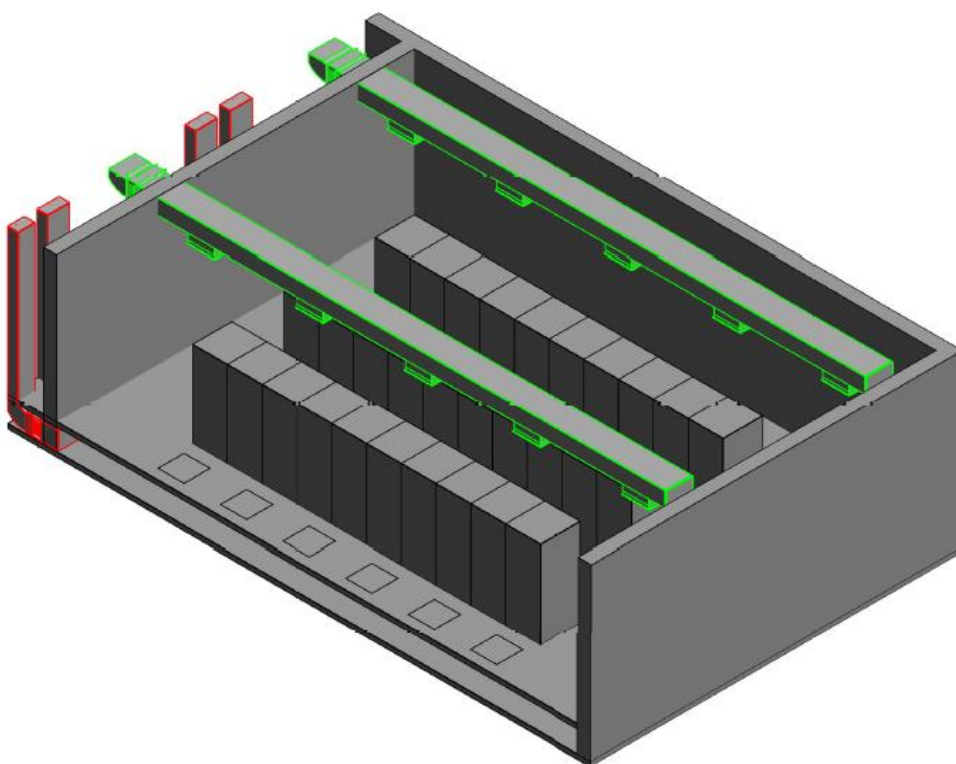


“Una adecuada separación en pasillos fríos y calientes produce mayores diferencias de temperatura de impulsión y extracción de aire, por ello es necesaria una cantidad menor de aire para enfriar el mismo espacio y supone una reducción de energía del 30%.”

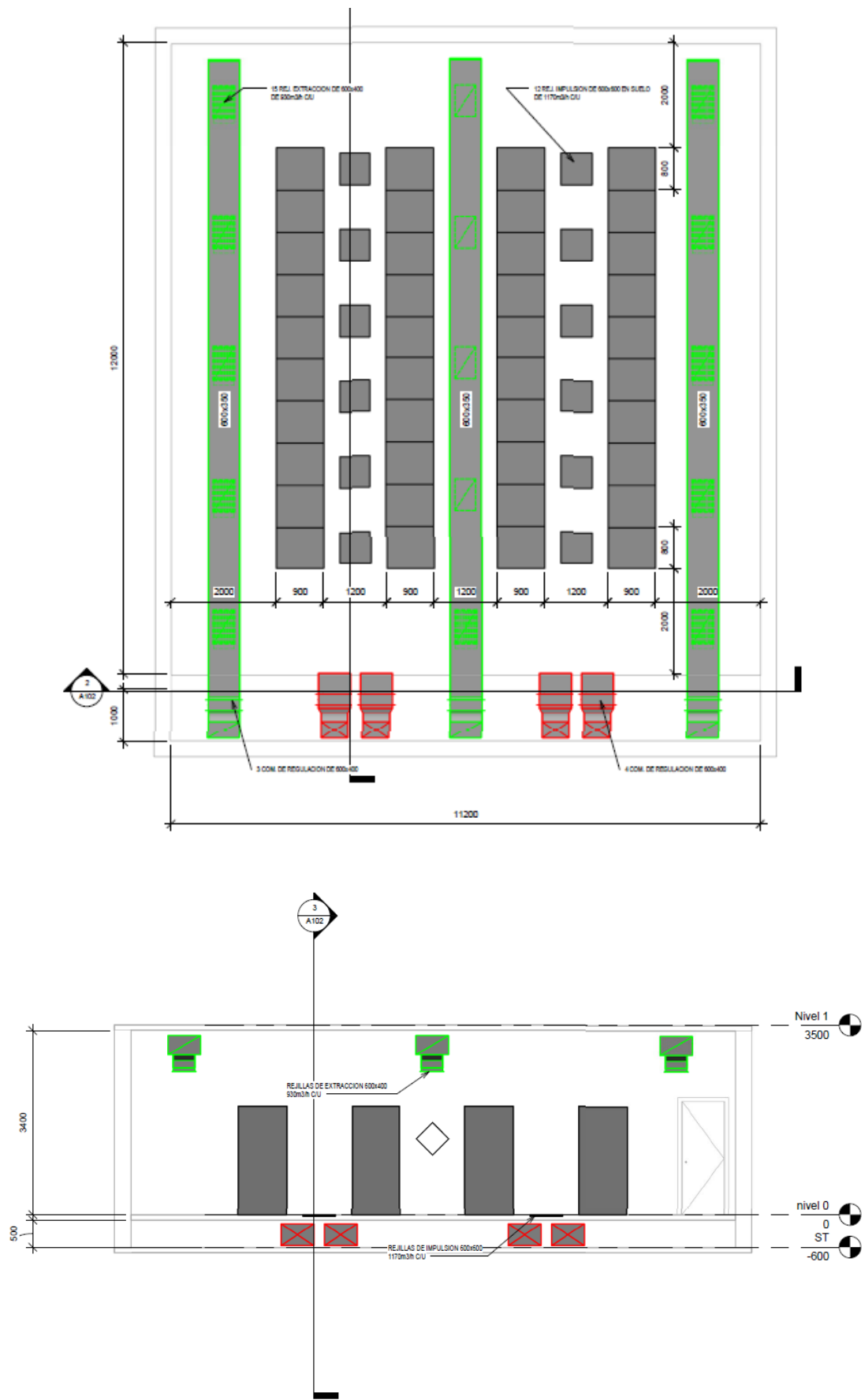
Como se observa en el modelo el reparto del aire de tratamiento es a plenum, en el caso del aire de aporte, y conducido en sala, en el caso del aire de retorno. Se ha considerado una sobrepresión mínima de la sala para minimizar la entrada de polvo o partículas en el recinto tal y como se recomienda en las distintas normativas de aplicación.

A continuación, se muestran distintas imágenes del modelo generado:

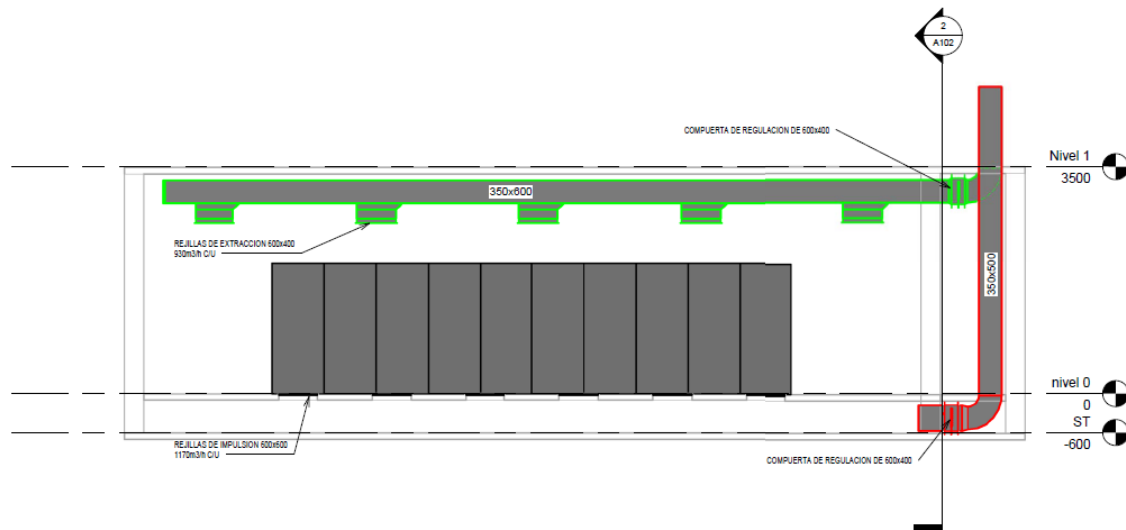
Modelado 3D de la solución del tratamiento todo aire para el modelo IFC DV 50 de 75 kW con freecooling indirecto de Systemair.



Desarrollo en planta de la solución propuesta.



Sección transversal de la solución propuesta.



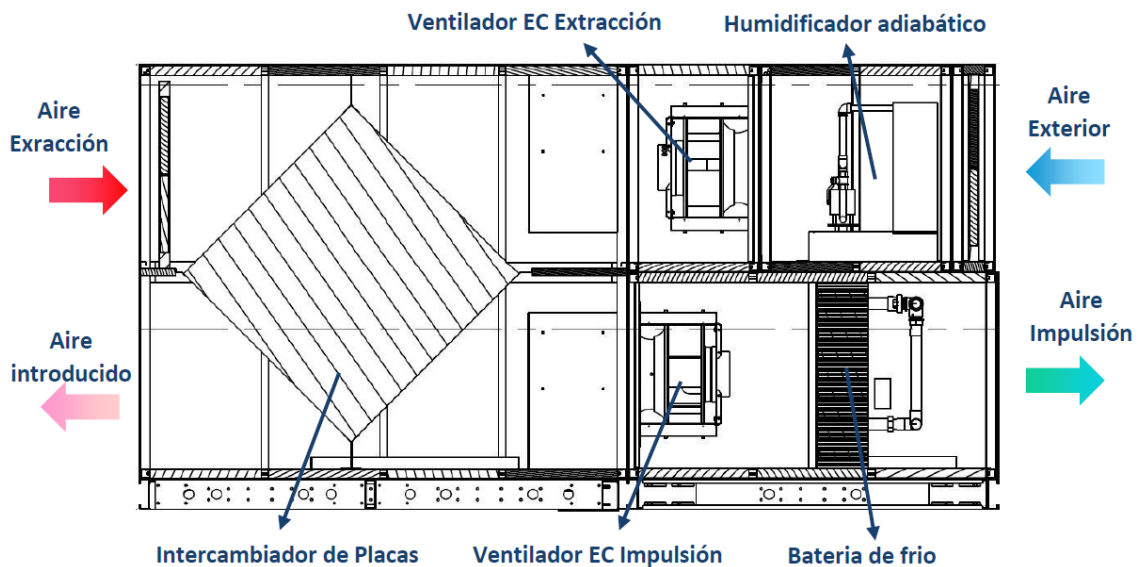
A la vista de los cálculos y desarrollos anteriores surgen las siguientes conclusiones:

1.- El tratamiento del CPD mediante sistemas “todo aire” es viable en términos espaciales con condicionantes fáciles de cumplir:

- Con falsos suelos del orden de los 50 cm habituales, en este tipo de salas se implementa el sistema y los elementos requeridos para su operación y control.
- La altura mínima de la sala para el adecuado desarrollo de conductos de retorno en su interior, minimizando interferencias con otras instalaciones (bandejas eléctricas, sistemas de extinción, etc.), es del orden de los 3 a 3,5 metros desde el falso suelo a forjado. Nuevamente, es una condición arquitectónica habitual en este tipo de salas en nuevo desarrollo.
- El espacio mínimo para las verticales de conductos desde la unidad central a la sala y el correcto reparto y registro de los elementos de distribución es de 1 metro. Espacio muy reducido comparado con el necesario para ubicar (y registrar) unidades de expansión directa a ubicar en la sala o en salas adyacentes.

2.- Otras ventajas del sistema de tratamiento desarrollado:

- El sistema basado en las unidades IFC DV de Systemair permite escalonamiento de la solución en función del nivel de crecimiento del CPD con una simple regulación de los elementos de zona. Al no estar condicionado el tratamiento por la posición de la unidad (caso de unidades locales de expansión directa), la regulación por zonas de ocupación de servidores permite atender escenarios de demanda muy variables de forma homogénea.
- Las redundancias de equipos al estar vinculadas a las unidades centrales permite optimizar el espacio en sala.



NB! En los Data Center con un alto nivel de seguridad, o acceso restringido a diferentes servidores, la colocación del CPD, el mantenimiento y el servicio de Control de Cierre de las unidades puede ser complicado al estar colocadas en el interior de las salas del Data Center, sin embargo las unidades centralizadas de AHU que están situadas fuera del Data Center.

CÁLCULO DE AHORROS ENERGÉTICOS Y EFICIENCIA DE LA SOLUCIÓN. SUPUESTOS PRÁCTICOS

Una de las medidas aceptadas por el sector para la medición de la eficiencia de la climatización en un CPD es el estándar generado por The Green Gridⁱⁱ a partir del parámetro PUE (Power Usage Effectiveness).

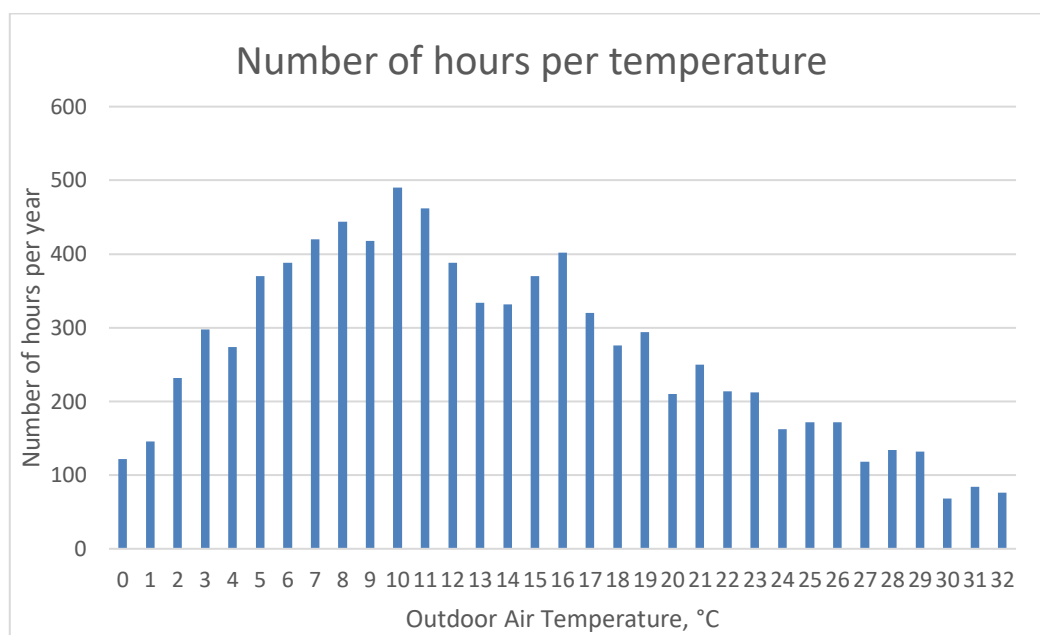
El PUE se obtiene como el cociente entre el consumo total de electricidad del CPD y el consumo de electricidad del equipamiento IT del mismo. En el consumo total de electricidad del CPD se incluye la demanda total de electricidad en sistemas como SAls, sistemas de climatización, iluminación, monitorización, etc., mientras que el consumo de electricidad del equipo de IT comprende el consumo del equipo utilizado para la gestión, proceso y almacenamiento de la información del CPD.

Es decir, según este parámetro, un PUE de valor 2 indicaría que por cada kWh necesario para el funcionamiento del CPD se necesitaría otro para el funcionamiento de los servicios auxiliares, siendo por tanto el valor óptimo a alcanzar por el PUE de 1.

Para el supuesto práctico se ha considerado un CPD ubicado en Madrid con una carga interna de 75 kW empleando para su tratamiento una unidad IFC DV 50 de 75 kW con freecooling indirecto. Como elemento frigorífico adicional para condiciones sin freecooling se considera un equipo condensado por aire modelo SyScroll Air CO 65 también de la firma Systemair.

Configuración unidad DV 50 de Systemair empleada en el estudio

La distribución de temperaturas empleada para el estudio correspondiente a Madrid de forma horaria se muestra en el gráfico adjunto.



Distribución horaria de temperaturas en Madrid con carácter anual

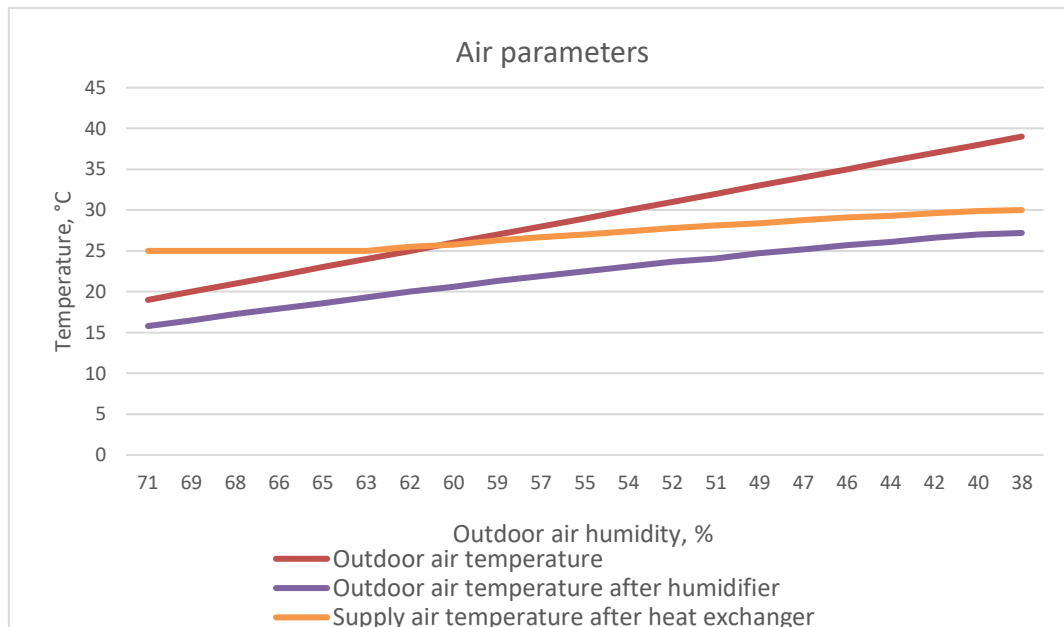
Para el cálculo de la demanda y funcionamiento se ha tenido en cuenta lo marcado en el ASHRAE TC 9.9 avanzado anteriormente. Por lo tanto, el aire de la sala se puede mantener entre 18 y 27°C con humedades entre el 40 y el 60% HR.

Para la unidad seleccionada y dadas sus prestaciones testadas en esta unidad, utilizando sólo intercambiador de calor, es posible mantener la capacidad de enfriamiento sin ningún soporte externo hasta los 19,3°C de temperatura del aire exterior, manteniéndose en los rangos expuestos de servicio. Utilizando una batería evaporadora es posible mantener la capacidad sin la necesidad de soporte externo hasta los 27°C de temperatura del aire exterior.

En resumen y haciendo el cálculo anual de demanda con las hipótesis anteriores, con 100% de carga, se llega a los siguientes valores:

Ciudad	Enfriamiento mediante freecooling (% de horas anuales)	Enfriamiento con recuperador adiabático pero sin equipo auxiliar (% de horas anuales)	Enfriamiento mediante equipo de soporte externo (% de horas anuales)	Ahorros anuales frente a soporte continuo de enfriadora (kWh)	PUE
Madrid	74	16	10	124,335	1.14

En las unidades IFC-DV se usa una batería evaporadora para enfriar el aire exterior antes del intercambiador de calor. Esta ayuda reduce el consumo anual un 17%.



Es decir, se logran valores de PUE cercanos a la unidad y ahorros relevantes en explotación frente a la configuración tradicional de tratamiento con equipos de expansión directa o enfriadora condensada por aire.

En redundancia N+1 el sistema de enfriado de cada unidad trabaja con cargas del 75-80%. Esto permite menor consumo energético en todas las soluciones. Los ahorros alcanzan el 30% en comparación con sistemas no redundantes.

Si se repiten estos cálculos para otras ciudades de nuestro entorno europeo se logran ahorros análogos o superiores en latitudes más elevadas que oscilan entre PUE de 1,1 (Oslo, Helsinki o Moscú) y el 1,3 (Roma o Barcelona).

CONCLUSIONES

A la vista de los desarrollos realizados, se puede afirmar que la climatización de salas con servicios informáticos de alta densidad mediante sistemas “todo aire” no solo es posible, sino que será una tendencia a corto y medio plazo para cumplir los estándares de sostenibilidad y consumo establecidos en el seno de la Unión Europea. Es en este contexto donde la serie IFC DV de Systemair tendrá una gran presencia en el mercado al ser pioneros en esta tipología de equipos y sistemas.

ⁱ Por ejemplo se puede adaptar como estándar las especificaciones ambientales según Ashrae TC 9.9 para salas con equipamiento IT o lo marcado en la norma ANSI/TIA 942 en su punto 5.3.5.2 donde se detallan las necesidades de los sistemas HVAC.

ⁱⁱ The Green Grid es una organización de E.E.U.U. que agrupa a las principales multinacionales del sector informático. Entre sus asociados se encuentran empresas como AMD, APC, Dell, HP, IBM, Intel, Microsoft, Sun Microsystems o VMware.