



instalación

Climatización eficiente de una planta de montaje de máquinas electrónicas de juego

Nueva planta de Novomatic en Alcalá de Henares

Sonia Martín Casanueva y Alejandro A. Hernández López

Ingeniero Técnico Industrial e Ingeniero Industrial. Alcalá Ingenieros, S.L

José María Blázquez González

Responsable de Ingenierías y Proyectos. Systemair HVAC Spain



El Novomatic Group of Companies es uno de los mayores consorcios integrados de juegos de azar del mundo. Este grupo de empresas, fundado por el Profesor Johann F. Graf, dispone de filiales en 32 países y exporta equipos de juegos de azar de alta tecnología a 73 países. La nueva planta que Novomatic ha instalado en la ciudad Alcalá de Henares está dedicada, por un lado, a servir como sede regional de la compañía en su expansión por la zona sur de Europa, así como de planta de montaje de máquinas electrónicas destinadas a los casinos en los que opera la empresa.



| USO | SUPERFICIE (M ²) |
|-------------------------|------------------------------|
| Oficinas | 1.226,7 |
| Exposición de productos | 131,17 |
| Nave de montaje | 1216,38 |
| Almacén | 773,68 |
| Servicios fabriles | 1067,37 |
| TOTAL | 4.415,3 |

Tabla 1.

La distribución de superficies de la planta se detalla en la tabla 1. Con la sola excepción de los aseos higiénicos, la totalidad de las dependencias se han climatizado, respondiendo al programa de necesidades marcado por el cliente, el cual contempla unas condiciones de confort en las oficinas acorde con el trabajo administrativo, así como el mantenimiento de las condiciones de humedad y temperatura en la zona de montaje.

De las dos zonas climatizadas (oficinas y montaje), nos vamos a centrar en el sistema elegido para la zona de montaje. Este sistema está integrado por bombas de calor exteriores condensadas por aire y con alta eficiencia energética, que por expansión directa, alimentarán a las unidades interiores, que en este caso se trata de dos climatizadores de las mismas características.

Se trata de dos unidades de tratamiento de aire, con sección de recuperación de calor y mezcla con aire exterior, que suministrarán aire a dos redes de conductos con libre descarga en la impulsión y retorno conducido desde la parte inferior de cada una de ellas mediante conductos de chapa.

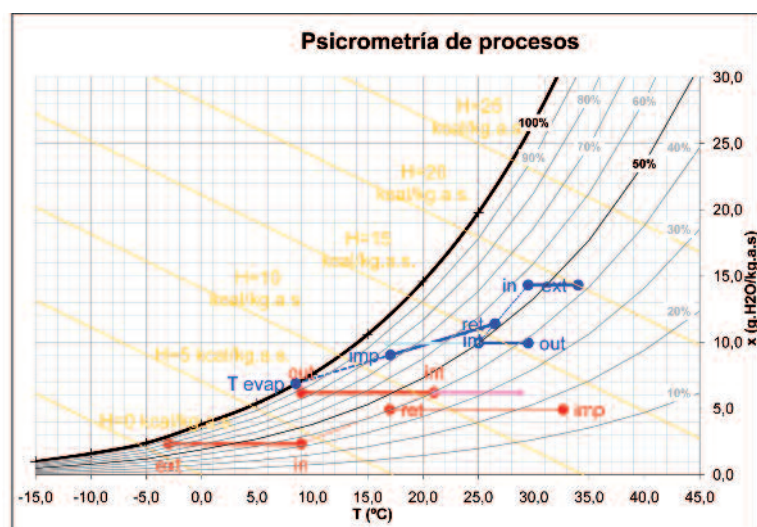
Dado que es de la máxima importancia para el proceso de montaje que la temperatura del aire se mantenga cuasi-constante en un valor de $17 \pm 2^\circ\text{C}$, con una humedad relativa del 70-75% en invierno y en verano una temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa de 50-55%, se hace necesario dispo-

ner de un sistema de control que tenga como objetivo el control de las variables propias de la zona de montaje: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

Para la consecución de estos objetivos de manera fiable se requiere que la unidad de tratamiento de aire incorpore su propio control instalado y programado por su fabricante. Este control deberá monitorizar todos los parámetros con influencia en el funcionamiento y rendimiento óptimo de la unidad y, en función de los mismos, regular la actuación en todo momento de cada componente de forma precisa. Este controlador, además, deberá ser capaz de operar de manera coordinada con la unidad exterior de expansión directa y su control, obteniendo el máximo rendimiento del conjunto.

Como consecuencia, y tras varias opciones barajadas, se optó por el climatizador cuyas características técnicas se reflejan en la tabla 2 (en la siguiente página), el cual permite el suministro de aire en las condiciones señaladas, así como el mantenimiento de las mismas.

Para un climatizador tipo, elegido según el RITE, con las condiciones establecidas: caudal de $36.000 \text{ m}^3/\text{h}$, velocidad de flujo de $2,75 \text{ m/s}$, mismas horas anuales de funcionamiento, presión





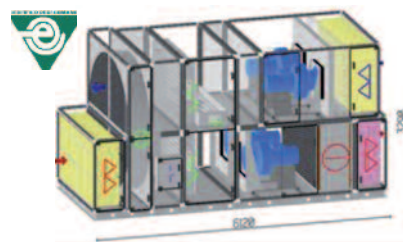
| Danvent DV 120 | IMPULSIÓN | | RETORNO |
|--|---------------------------|---------------------|-------------------------|
| Flujo de aire (1.205 kg/m ³) | 36000 m ³ /h | | 36000 m ³ /h |
| Velocidad de flujo (x ud.) | 2,75 m/s | | 2.75 m/s |
| Presión externa | 350 Pa | | 300 Pa |
| Filtro | F6 | | F6 |
| Twin ventilador | 79% | | 79% |
| | 1056 Pa | | 777 Pa |
| | 1375 RPM | | 1250 RPM |
| 2 Motores (2x11.00 kW) | 22 kw | (2X7.50Kw) | 15.00 kW |
| | 3x400 v | | 3X400 v |
| | (2x20.90 A) | 41.80 A (2x15.30 A) | 30.60 A |
| SFP, filtros limpios incluyendo variador de frecuencia 2,48 kW/(m ³ /s) | | | |
| SFP, filtros limpios excluyendo variador de frecuencia 2,36 kW/(m ³ /s) | | | |
| Recuperador de calor | 71.2 % | | |
| Batería de frío | 185 kW - Aire 26.5/17.1°C | | |
| Número de etapas batería | 8 etapas | | |

Tabla 2.

externa de 350/300 Pa y pérdida de presión máxima 160 -200 Pa, tendríamos que la eficiencia mínima en calor sensible sobre aire exterior (en %), en función de las pérdidas de presión máxima (en Pa), del caudal de aire exterior (en m³/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema debería ser, como mínimo del 58% (Tabla 2.4.5.1 RITE 2007).

Vemos que para las mismas condiciones de funcionamiento, el Climatizador Systemair DV 120 con certificación Eurovent escogido presenta una recuperación de calor del 71,2 %, lo cual implica una alta calidad en su sistema de recuperación de calor.

Además de las características técnicas ya reflejadas, el climatizador se caracteriza por su especial composición interna, que incluye:



► Recuperador higroscopio de velocidad variable; un intercambiador de calor regenerativo con alta eficiencia encargado de la transferencia de energía térmica o de enfriamiento desde el aire de retorno, permitiendo transferir humedad en invierno.

► Sistema de recuperación de calor, protegido por una sección de filtros impulsión/extracción F6 y filtros finales F7, cumpliendo con lo establecido en el RITE.

► Doble ventilador de rueda libre de transmisión directa, tanto en la zona de impulsión como en la de descarga. Este sistema reduce los niveles sonoros a frecuencias bajas.

► Baterías expansión directa con el circuito frigorífico.

Estas características, junto con la ventajosa comparación anterior entre este tipo de climatizador y el exigido por el RITE 2007, ponen de manifiesto la alta calidad de las unidades de tratamiento de aire tipo DV de la marca Systemair. Estas ventajas se complementan con una alta compatibilidad con las máquinas exteriores (dos unidades Mitsubishi PUHY P1000YSHM-A por climatizador), lo que se traduce en un óptimo rendimiento del sistema y una continua monitorización de funcionamiento.[z](#)



Climatizador Danvent DV 120.



Instalación de climatización Novomatic.