EL CONTROL EN LA INDUSTRIA DEL DULCE

Conseguir la eficiencia ideal es clave en sistemas de climatización, y en este caso específico, en soluciones para la una industria de dulce que presenta constantes retos de diseño.

En documentos emitidos por CABA (Continental Automated Building Association) sobre controles en las edificaciones, se puede apreciar que es muy importante para todos los involucrados en proyectos de climatización, que se entienda cuáles son las tendencias y hacia dónde se está enfocando la utilización eficiente de la energía y su relación con el control de los sistemas, pues los cambios son verdaderamente significativos, vertiginosos y efectivos.

En varios países del mundo, fundamentalmente en Europa y en los Estados Unidos, los gobiernos están liderando movimientos muy significativos hacia el Uso Racional de la Energía (URE) y el cuidado del medio ambiente. Existen organizaciones tales como, ISO; ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), el Green Building Council de USA, el Intitute of Iluminating y el American Institute of Architects, que están escribiendo y promoviendo estándares que finalmente resultarán en códigos de obligatorio cumplimiento.

Si se entiende bien esta orientación en América Latina, y la dirección en la cual nuestra industria se debe movilizar, podremos estar acompañando los cambios y proveer una directrices para que todos los actores involucrados en el diseño, construcción, operación y mantenimiento, logren minimizar los costos de energía de sus instalaciones y el impacto de las mismas sobre el medio ambiente, sobre todo en lo relacionado con los sistemas de Climatización (Aire Acondicionado, Refrigeración, Calefacción, Ventilación y Control de Humedad) y poder utilizar esos estándares, o elaborar los propios, que se acomoden a las condiciones climáticas, tipos de construcción y tecnologías regionales.

El enfoque de ASHRAE es ir hacia un balance cero de energía para el 2030, una meta demasiado ambiciosa pero absolutamente necesaria. Esto es incentivar que una edificación colecte toda la energía de la cual sea capaz, que provenga de fuentes renovables de energía, pero siempre manteniendo una funcionalidad aceptable. Las edificaciones podrán acceder a energía de la red pública, pero con la condición que el balance de energía en una base anual, sea “casi” cero. Este es el gran desafío al cual estamos enfrentados todos los ingenieros y técnicos del mundo y más aun los que estamos involucrados con el tema de la climatización.

Esto implica cambios sustanciales en tecnología, propuestas osadas en normalización y legislación y uso de metodologías muy efectivas para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de edificios como son el commissioning y las auditorías de energía; pero sobre todo una profunda concientización de la necesidad y bondad de incorporar este concepto a nuestra cotidianidad.

La meta es cambiar definitivamente la forma como utilizamos la energía y como la trasformamos, para que sin deteriorar la calidad de vida que se ha alcanzado, no deterioremos el medio ambiente y dejemos planeta para las generaciones futuras.

Esto nos obligará a minimizar el uso de la energía de fuentes a base de hidrocarburos y mudar hacia energías no convencionales. Los informes de CABA pregonan: ¡Controles, Controles, Controles!!!!...para lograr la máxima eficiencia de los sistemas; con lo cual estoy totalmente de acuerdo y debemos hacer que todos los sistemas de climatización nuevos, y sobre todo los antiguos, se controlen de manera adecuada y que dicho control permanezca con sus condiciones de diseño en el tiempo. Es decir debe tener confiabilidad.

Llevo medio siglo inmerso en la ingeniería mecánica y más específicamente en la ingeniería térmica, desde varias perspectivas (mantenimiento, montaje, operación, diseño, interventorías, capacitación, normalización, certificación, actividad gremial y recientemente “commissioning”) y cada vez se aprecia con mayor evidencia que la ciencia y tecnología asociada a estas disciplinas ya está muy decantada pues es secular y los cambios que se presentan son relativamente escasos en el campo de la climatización. A diferencia de lo anterior, la electrónica, los software, las TIC (Tecnologías de la Informática y la Comunicación) han impactado de una manera muy significativa el desempeño de estos sistemas, en lo que se refiere a la climatización, que debe operar con la máxima eficiencia, cumplir con la calidad del aire en el interior y minimizar el impacto en el medio ambiente, lo cual se logra controlándolos y monitoreándolos de manera precisa.

¿Pero qué he podido observar? Hay una dicotomía y distanciamiento entre los diseños de ingeniería térmica y los diseños de los sistemas de control que deben optimizarlos. Los sistemas térmicos reaccionan en minutos y hasta horas, en tanto que la electrónica lo hace en milisegundos y por más que esto suceda así, si no se conoce a fondo las siguientes disciplinas: termodinámica, transferencia de calor, mecánica de los fluidos, balance de masas y energía y la psicrometría asociada al proceso; la mayoría de las veces, los sistemas de control no funcionan adecuadamente. Este aspecto debe corregirse para lograr el máximo provecho de las nuevas tecnologías de control, para que el consumo de energía sea exactamente el que requiere el sistema, bajo unas condiciones de operación dadas.

CABA sostiene que hay tres objetivos claves en el tema del control:

1. Diseño y selección del sistema: ¿Qué se escoge y por qué?, ¿cuáles deben ser los criterios para un edificio con Balance de Energía Cero?

2. El Impacto en energía: ¿Qué desempeño en el uso de la energía tienen realmente estos edificios?

3. La experiencia de uso: ¿Cómo están siendo operados los controles, qué es efectivo y qué hace falta?

Eficiencia vs Eficacia en sistemas de climatización en la industria del dulce:

Cuando la industria del dulce requiere procesos de enfriamiento, deshidratado o secado para sus productos, tiene tres opciones disponibles en el mercado:

1. Comprar sistemas de línea importados a los grandes fabricantes que producen este tipo de equipos,

2. Desarrollar y adaptar sistemas importados en funcionamiento en las fábricas de dulces, para posteriormente fabricarlos localmente y,

3. Contratar en Colombia consultoría y diseños específicos, para el tipo de producto que se debe secar, enfriar o deshidratar, para posteriormente desarrollarlo e instalarlo localmente.

Es posible extenderse ampliamente en cada uno de los puntos descritos anteriormente destacando sus pros y contras, ya que estos generan grandes discusiones y opiniones en los proyectos. El cliente debe tener certeza en la solución para iniciar la producción lo antes posible; otra visión es el interés económico particular del fabricante o contratista y otra la perspectiva del diseñador o consultor que debe ponderar las dos anteriores buscando un costo-beneficio favorable para su cliente sin limitar la eficacia del diseño.

Por tanto, como punto de partida, y de acuerdo con el Estándar 202 de ASHRAE, para el aseguramiento de la calidad de los proyectos, se deben definir muy claramente los RDP (Requisitos del Dueño para el Proyecto) con la ayuda de la consultoría. Normalmente, en las características de nuestro mercado se decide e implementa la opción número dos, en la cual el cliente provee unas pautas y con base en estas el contratista o fabricante construye e instala el requerimiento del cliente.

Así mismo podría darse el caso que el producto similar fabricado en otra latitud pudiese tener un mayor o menor porcentaje de humedad, para listar solo una de las variables. A esta falta de conocimiento profundo por parte del cliente sobre su producto, se adiciona la participación del fabricante o contratista que asiente sobre lo planteado por el cliente corroborándolo con relaciones convencionales de sistemas de aire acondicionado, como por ejemplo: una tonelada de refrigeración, tiene un caudal aproximado de 400 CFM, concluye erróneamente que el caudal de su túnel, cuarto de secado o de deshidratado debe ser proporcional a ese valor, lo cual lo lleva a serios problemas de operación.

Con las experiencias aprendidas en diferentes tipos de procesos en nuestra región del Valle del Cauca, principalmente donde la industrial del dulce es tradicional, en otros lugares de Colombia y en el exterior, se ha llegado a la conclusión que la velocidad del aire “bañando” el producto es fundamental para cumplir el objetivo, pues aumenta el número de Reynolds y se logran números de Nusselt más altos que conllevan a mayores coeficientes de transferencia de calor y masa.

La frase anterior explica en términos coloquiales lo siguiente: “Cuanto más caudal se pueda inyectar, más fácil se cumple el objetivo”. Es aquí donde entra una herramienta fundamental llamada la psicrometría, porque es indispensable para describir todos los procesos termodinámicos involucrados en este tipo de producción. En el aire acondicionado convencional se hace el cálculo de carga térmica primero y como producto de este, se calcula un caudal; en los procesos de la industria del dulce, se define un caudal, con base en modelos matemáticos y el tiempo de residencia del producto al interior de los equipos. Aquí el control de los procesos es fundamental.

También se podría realizar la siguiente afirmación:

“Cuanto más caudal se pueda inyectar, más capacidad de enfriamiento y post calentamiento será requerido”. Es aquí donde cobra sentido el subtítulo “Eficiencia vs Eficacia en sistema de enfriamiento y secado en la industria alimenticia”, ya que por buscar la eficacia en los procesos no se puede sacrificar la eficiencia de los sistemas, los cuales ya de por sí son intensivos en consumo de energía.

Por lo tanto, es imperativo que como participantes en este tipo de desarrollos, se utilicen todas las herramientas que la tecnología brinda actualmente para lograr una gran eficacia en el proceso y en la medida de lo posible, simultáneamente una gran eficiencia energética, lo cual requiere controlar de manera precisa los procesos.

Con diseños novedosos de unidades manejadoras de face and by pass damper (es decir aquellas en donde se puede repartir parte del aire a través de los serpentines y parte a través de un desvío), por ejemplo, se podría reducir a la mitad o menos los consumos, aumentando la eficiencia del sistema sin disminuir la eficacia.

Así mismo se podrían utilizar además sistemas Heat Pipe, sistemas combinados de recirculación y tratamiento de aire: sistemas con deshumidificación química, chiller con recuperación de calor, etc. En general todos los esfuerzos de nuestro gremio en ahorros energéticos se enfocan más en la optimización del uso de la energía en edificaciones: Balance de Energía Cero, Cociente de Energía en Edificios, certificación LEED, RITE, Certificación Energética de Edificios etc, pero no en la industria, en donde se han hecho algunos esfuerzos con la ISO 50.001, pero aún muy incipientes.

A diferencia de lo anterior, enfatizamos que el enfoque de nuestra compañía de consulta se concentra en optimizar el ahorro energético en las fábricas de producción que, para el caso de este artículo, específicamente es la industria del dulce.

Algunas industrias del dulce pueden llegar a tener instalados hasta 3.000 T.R en espacios bien reducidos, lo cual genera una gran posibilidad de mejoramiento y ahorro para este tipo de clientes. Lo importante aquí es realizar el acercamiento a este tipo de proyectos desde otra perspectiva diferente a la del aire acondicionado, utilizando modelos matemáticos de enfriamiento, recalentamiento y secado, También acudiendo a herramientas valiosas que nos brinda la psicometría y el control; si no se comprenden perfectamente los procesos psicrométricos, lo más probable es que no se logre una producción de calidad, con el mínimo de consumo de energía e impacto en el medio ambiente y en el menor tiempo posible.

FUENTE:ACR Latinoamerica.