

PROCEDIMIENTO EU.BAC DE CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN DE EDIFICIOS. CASO DE ÉXITO HOTEL PAGO DEL OLIVO

HASTA AHORA, LOS ESTÁNDARES DE CERTIFICACIÓN DE EDIFICIOS NO HAN TENIDO EN CUENTA EL POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO EN TODOS LOS ASPECTOS RELACIONADOS CON LA AUTOMATIZACIÓN Y EL CONTROL DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE EDIFICIOS. LA METODOLOGÍA EU.BAC, BASADA EN LAS NORMAS EN VIGOR (EN 15232, DIN V 18599) Y VALIDADA CIENTÍFICAMENTE POR LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE DRESDE (ALEMANIA), TRATA DE LLENAR ESTE VACÍO. EN ESTE ARTÍCULO SE PRESENTA EL CASO DE ÉXITO DEL HOTEL PAGO DEL OLIVO, MOSTRANDO EL POTENCIAL DE AHORRO QUE SE PUEDE OBTENER EN UN EDIFICIO DESTINADO AL USO HOTELERO TRAS LA APLICACIÓN DE ÉSTA METODOLOGÍA.

El hotel Pago del Olivo es un establecimiento de tres estrellas ubicado en Simancas (Valladolid), que cuenta con 36 habitaciones, un salón de 70 m² y zonas de aparcamiento, interior y exterior; abierto en enero de 2011.

Esta certificación fue realizada por Sedical, a tal fin un inspector autorizado realizó una visita al establecimiento. A partir de un cuestionario estándar, cumplimentado por el propietario, responsable del edificio o por el integrador de sistemas, el inspector autorizado verificó si las funciones indicadas estaban disponibles y activas.

Tras el estudio de documentación y la inspección in situ para comprobar la existencia y tipo de equipamiento de control, así como su correcto funcionamiento, la auditoría arrojó un resultado de 22 puntos con una calificación E en el sistema eu.bac.; además, la herramienta de cálculo indicó que la instalación tenía un margen de mejora de 78 puntos.

Estado de las instalaciones y propuesta de mejoras en el sistema de regulación

Unidades de tratamiento de aire. Existen varios *fan coils* en la planta baja que tienen la posibilidad de tomar aire del exterior para renovación, sin embargo, aparentemente no está funcionando, por lo que se propone revisar el funcionamiento para hacer la renovación de aire a través del recuperador en vez de abriendo ventanas.

Producción de calor. En la inspección se comprueba que la secuencia de calderas no funciona, por tanto la producción de calor no se ajusta a la demanda real, aumentando las pérdidas de energía. Para evitarlas se recomienda el funcionamiento en secuencia de las calderas, en función de las demandas generadas por los locales, las condiciones exteriores y la producción de ACS; así como revisar la estrategia y funcionamiento del control, adaptándolo para realizar esta tarea si es necesario.

Así mismo, se propone que la temperatura de consigna de calderas sea variable en función de la demanda de los locales y de ACS, a fin de aprovechar la capacidad de condensación de las calderas, proponiendo también la instalación de tarjetas para control de con-



THE EU.BAC CERTIFICATION PROCEDURE FOR BUILDING AUTOMATION. SUCCESS STORY: HOTEL PAGO DEL OLIVO

TO DATE, BUILDING CERTIFICATION STANDARDS HAVE NOT TAKEN INTO ACCOUNT THE ENERGY SAVING POTENTIAL OF EVERY ASPECT RELATING TO THE AUTOMATION AND CONTROL OF BUILDINGS' ENERGY CONSUMPTION. THE EU.BAC METHODOLOGY, BASED ON CURRENTLY APPLICABLE STANDARDS (EN 15232, DIN V 18599) AND SCIENTIFICALLY VALIDATED BY THE TECHNICAL UNIVERSITY OF DRESDEN (GERMANY), AIMS TO FILL THIS VOID. THIS ARTICLE DESCRIBES THE SUCCESS STORY OF THE HOTEL PAGO DEL OLIVO, DEMONSTRATING THE SAVINGS POTENTIAL THAT CAN BE ACHIEVED IN A BUILDING DESIGNED FOR HOTEL USE FOLLOWING THE APPLICATION OF THIS METHODOLOGY.

Opened in January 2011, the hotel Pago del Olivo is a three-star establishment located in Simancas (Valladolid), offering 36 rooms, a 70 m² lounge as well as indoor and outdoor car parking.

Sedical undertook the certification, for which end an authorised inspector visited the establishment. Using a standard questionnaire, filled out by the owner, the person responsible for the building or the systems integrator, the authorised inspector checked to see if the stated functions were available and active.

Following a study of the documentation and the site inspection to check on the existence and type of control equipment, as well as ensuring it was working properly, the audit produced a score of 22 points with an E rating under the eu.bac system. The calculation tool also indicated that the installation had a margin for improvement of 78 points.

Status of the installations and proposals to improve the control system

Air treatment units. There are several fan coils on the ground floor able to intake renewal air from outside however, these are apparently not working. A review of their operation was proposed so that air can be renewed via the exchanger unit instead of having to open windows.

Heat production. The inspection found that the boilers sequence was not working meaning that heat production did not adjust to real demand, thereby increasing energy losses. To avoid this, sequential boiler operation was recommended, depending on the demand generated by the premises, outdoor conditions and DHW production; in addition to a review of the control operation and strategy, adapting it to perform this task if necessary.

Similarly, the inspection proposed that the boiler's set point temperature should be variable depending on the demand of the rooms and DHW demand, in order to make use of the boilers' condensation capacity. The installation of cards to control the boilers' set points was

signa en las calderas y revisar la estrategia y funcionamiento del control.

Producción de frío. En la inspección se constata que tampoco la secuencia de enfriadoras está funcionando, por lo tanto, la producción de frío no se ajusta a la demanda real, generando aún más pérdidas de energía. Para este sistema se realiza una propuesta similar a la de las calderas, con la recomendación de que las enfriadoras trabajen en secuencia en función de las demandas de los locales y las condiciones exteriores, revisar la estrategia y funcionamiento del control y adaptarlo para realizar esta tarea.

También se indica que la temperatura de consigna de las enfriadoras debe ser variable en función de la demanda de los locales, proponiendo la instalación de tarjetas para control de consigna en las enfriadoras, y la revisión de la estrategia y funcionamiento del control.

Circuitos de distribución (calefacción). En la inspección se constata que los circuitos de distribución no paran y arrancan en función de ningún horario, sino manualmente, pudiendo generarse falta de confort si están desconectados cuando se necesitan o despilfarros de energía al estar conectados sin necesidad. Para evitar estas situaciones se recomienda revisar la estrategia y funcionamiento del control.

El control deberá parar y arrancar los circuitos si no existe ocupación en los locales o no existe demanda energética. Los controladores de los locales deben ser comunicables con el control, a fin de tener información de las necesidades de los locales.

La temperatura de impulsión se debe adaptar a las necesidades de los locales para evitar temperaturas de distribución excesivamente altas o bajas, que aumenten las pérdidas por transmisión en la distribución.

Además, se propone convertir los circuitos de distribución en circuitos de caudal variable, independizando plantas y alas con válvulas de 2 vías que impidan la circulación de caudal por áreas del edificio no ocupadas y dotar de variación de velocidad a las bombas, a fin de ahorrar energía y evitar ruidos por la independización de zonas.

Habitaciones y locales. El equipamiento existente controla la apertura y cierre de la válvula de *fan coil*, manteniendo el ventilador encendido al llegar a consigna, con el innecesario gasto eléctrico una vez alcanzadas las condiciones de confort del local. Este equipamiento no permite el control y limitación de consignas, ni ocupación y desocupación remota de las habitaciones según las necesidades de ocupación del hotel. Tampoco permite consignas reducidas para los periodos de espera o para ocupación nocturna.

Es por ello, que tras constatar este funcionamiento se recomienda la instalación de controladores comunicables para los *fan coils*, que permitan la ocupación y desocupación remota de las habitaciones de la manera más eficiente, ocupación por plantas, por alas, consignas reducidas en espera del cliente o desocupación total. Esta comunicación permitirá también parar la distribución y la producción si no es necesario.



proposed along with a review of the control operation and strategy.

Cold production. The inspection showed that the chiller units' sequence was not working and therefore cold production was not adjusted to actual demand, resulting in even more energy losses. For this system, a similar solution to that of the boilers was proposed, with the recommendation that the chillers should work in sequence depending on demand and outdoor conditions, with a review of the control operation and strategy to adapt it to perform this task.

The inspection also noted that the set point temperature of the chiller units should be variable depending on the demand and proposed the installation of cards to control the chillers' set point along with a review of the control operation and strategy.

Distribution circuits (heating). The inspection found that the distribution circuits do not start and stop in line with any schedule and are manually operated. This could result in insufficient comfort levels if the units are disconnected when they are needed, or a waste of energy where they are switched on unnecessarily. To avoid such situations, the inspection recommended a review of the control operation and strategy.

The control should stop and start the circuits when the rooms are not occupied and when there is zero energy demand. The room controllers have to be able to communicate with the central control so that information on the needs of the different rooms can be obtained.

The supply temperature has to adapt to the needs of the rooms to avoid excessively high or low distribution temperatures that increase distribution transmission losses.

In addition, the inspection proposed the conversion of the distribution circuits into variable flow circuits, making each floor and wing independent with 2-way valves to prevent the circulation of flow through unoccupied areas of the building, equipping the pumps with variable speeds in order to save energy and avoid noise arising from compartmentalising different areas.

Bedrooms and offices. The existing equipment controls the opening and closing of the fan coil valve, keeping the fan switched on once the set point is reached, resulting in unnecessary energy expenditure once the room's comfort level has been achieved. This equipment is unable to control and limit set points, nor is it able to remotely control the occupancy or vacancy of the bedrooms in line with the occupancy requirements of the hotel. It is also unable to bring down the set points during waiting times or nighttime occupancy.

Having established this functionality, the inspection recommended the installation of controllers that are able to communicate with the fan coils. This efficiently and remotely controls the occupancy and vacancy of the bedrooms, occupancy by floor or by wing, reduced set points while waiting for the guest to arrive or when the room is completely empty. This

Sistema System	Mejora clasificación Improved rating	Ahorro energía térmica Thermal energy saving	Ahorro energía eléctrica Electrical power saving
Calefacción Heating	de D a B from D to B	28%	20%
Refrigeración Cooling	de D a B from D to B	55%	20%
ACS DHW	de D a A from D to A	28%	-

ACS. En el estado inicial el circuito de distribución no para y arranca en función de ningún horario, sino que se ejecuta manualmente. Nuevamente, se propone revisar la estrategia y funcionamiento del control y adaptar el control y la instalación para realizar esta tarea, así como revisar la estrategia de acumulación de ACS en su parte solar y tradicional, a fin de evitar que el depósito de ACS tradicional se quede frío mientras el depósito del sistema solar térmico tiene ACS de sobra. Actualmente el control no tiene en cuenta la demanda de ACS para calcular la consigna del colector, ni tampoco para parar las calderas si no es necesario su uso.

Sistema de supervisión. El sistema de control existente en el hotel no dispone de sistema de supervisión que permita el ajuste de horarios, consignas, vigilancia del funcionamiento, alarmas, etc, por lo que se recomienda disponer y utilizar adecuadamente un sistema de supervisión, para manejar correctamente la instalación y prevenir y detectar funcionamientos ineficientes de la misma.

Estimación de ahorros

Para estimar el impacto económico que aportaría una mejora del sistema de control se cumplimentó de nuevo el cuestionario de la herramienta de cálculo haciendo constar las mejoras. Con las mejoras la clasificación del control del edificio pasaría de una E con 22 puntos a una A con 82 puntos.

Resultados

Tras unos tres meses de funcionamiento de las instalaciones, la dirección del establecimiento constata el descenso del consumo de gas natural y de electricidad, reconociendo que el nuevo sistema de control, centralizado en el puesto de recepción, ha permitido mejorar la atención a los clientes, al poder contar con la información necesaria para poder solventar las quejas de los mismos con respecto a la temperatura en las habitaciones.

Además, la centralización permite ver si existe un problema en la instalación de la habitación: filtros sucios, problemas con la válvula del *fan coil*, fallo de la sonda de temperatura ambiente, etc. Además el sistema ayuda a conocer la inercia de cada una de las habitaciones para alcanzar la temperatura de consigna.

Antes de la reforma, el personal del hotel tenía que estar muy pendiente del funcionamiento de la instalación, lo que implicaba muchas visitas a lo largo del día a la sala de máquinas, para poner en marcha las bombas de forma manual y vigilar la temperatura del ACS. Por el contrario, la automatización permite controlar todo con mayor tranquilidad y observarlo en las gráficas del puesto central, lo que no resta tiempo al personal del hotel a la hora de desempeñar sus funciones. El sistema de control está consiguiendo que durante el verano la producción de ACS se realice sólo con los paneles solares, algo que no se conseguía con el sistema anterior.

Desde la dirección del hotel se apunta asimismo, la oportunidad perdida al no haber integrado en el control la regulación de las zonas comunes, ya que de esa forma el hotel podría haber obtenido una calificación A en lugar de B. Es por ello que se plantea alcanzar este objetivo con la siguiente reforma, así como conseguir la alternancia de las bombas de calor con las calderas en periodos de temperaturas más suaves.

communication is also able to stop distribution and production when not needed.

DHW. The start-up status of the distribution circuit does not start and stop following any schedule, but has to be manually operated. Once again, an overhaul of the control operation and strategy is proposed, adapting the control and installation to carry out this task, as well as a review of the DHW solar and traditional accumulation strategy, to ensure that the traditional DHW tank does not cool off while the solar thermal system tank contains excess DHW. Currently the control does not take into account DHW demand to calculate the collector's set point, nor does it stop the boilers when they do not need to be used.

Monitoring system. The hotel's existing control system has no monitoring system in place that can establish timetables, set points, operational surveillance, alarms, etc. The inspection recommends the availability and proper use of a monitoring system to correctly manage the facilities and predict and detect any inefficient operating tasks.

Estimated savings

To calculate the economic impact achieved by improving the control system, the calculation tool questionnaire was filled out again to include the improvements made. With the improvements, the building control rating rises from E with 22 points, to A with a score of 82.

Results

After around three months of operation, the hotel managers identified a decrease in natural gas and electricity consumption, recognising that the new control system, centralised at the reception desk, has been able to improve its customer service as it now has all the information necessary to resolve any complaints from guests as regards the temperature in the bedrooms.

Moreover, centralisation has allowed any problems existing in the bedroom installations to be identified: dirty filters, problems with the fan coil valve, ambient temperature probe failure, etc. The system also helps the hotel identify the inertia of each bedroom in order to achieve the set point temperature.

Before refurbishment, the hotel staff had to pay very close attention to the operation of the installation, meaning many visits throughout the day to the machinery room to manually start up the pumps and supervise the DHW temperature. Automation is able to provide seamless control thanks to the central control displays, thereby not taking up the time of the hotel staff during the course of their duties. The control system ensures that in summer, DHW production only takes place using solar panels, something that was not an option with the previous system.

The hotel management itself noted the lost opportunity by not having integrated regulation of the common areas into the control system, as this would have allowed the hotel achieve an A rating instead of B. This objective will now form part of the next refurbishment as well as alternating the operation of the heat pumps with the boilers during milder weather.