

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA RENOVACIÓN DE SALAS DE CALDERAS. CASO PRÁCTICO EN EL HOTEL TRH CIUDAD DE BAEZA

EL HOTEL TRH CIUDAD DE BAEZA HA ACOMETIDO LA REMODELACIÓN DE SU SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN MEDIANTE FANCOILS Y ACS, INSTALANDO PARA ELLO CALDERAS DE CONDENSACIÓN DE ELEVADO RENDIMIENTO DEL FABRICANTE YGNIS. LA INCORPORACIÓN DE ESTAS CALDERAS INFLUYE DE FORMA MUY POSITIVA EN EL RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS, COMO LO DEMUESTRAN LOS RESULTADOS DE CONSUMO OBTENIDOS TRAS LA COMPARACIÓN DE DOS TEMPORADAS COMPLETAS DE ACTIVIDAD DEL HOTEL. ESTA REDUCCIÓN DE CONSUMO TRAE CONSIGO, COMO VEREMOS MÁS ADELANTE, UNA IMPORTANTE REDUCCIÓN DE LA FACTURA ENERGÉTICA DEL HOTEL. EL IMPACTO ECONÓMICO ES TAL QUE EN UN AÑO Y MEDIO SE HA PAGADO LA INVERSIÓN DE LA INSTALACIÓN, CONSIDERANDO PARA EL CÁLCULO DE LA AMORTIZACIÓN LOS SEIS MESES DE LA TEMPORADA DE CALEFACCIÓN.

Instalación inicial

El hotel disponía inicialmente de dos depósitos de ACS de 4.000 litros cada uno, calentados mediante cuatro resistencias eléctricas de 18 kW cada una, 72 kW de potencia total. Estos depósitos proporcionaban agua caliente al circuito de fan-coils para la calefacción y al circuito de ACS. La instalación existente estaba situada en un sótano, disponía de poco espacio y además carecía de salida de humos, lo que impedía la instalación de cualquier tipo de caldera fuera del combustible que fuera, salvo que se optara por la construcción de una sala de calderas nueva.

Condicionantes previos a la reforma

La posibilidad de optar por fuentes renovables se descartó por la propia idiosincrasia del hotel TRH, un antiguo convento Carmelita del siglo XVI, anexo a la Iglesia del Hospital de la Concepción. Su ubicación, en pleno centro histórico de Baeza y ciudad Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, hacía completamente inviable abordar cualquier reforma estructural del edificio. Al carecer de cubiertas planas y de azoteas era imposible el uso de la cubierta para la instalación de paneles solares. Tampoco era viable la opción de utilizar biomasa por los problemas de espacio que supone su gestión.

Teniendo en cuenta la escasa disponibilidad de espacio en el hotel, así como la particularidad de su ubicación, finalmente se optó por aprovechar el patio de luces interior del edificio, de unos 50 m², que estaba sin utilizar, para la instalación de un equipo autónomo de cubierta (EAC de 400 kW). Esta solución garantizaba la consecución de los objetivos planteados, el cumplimiento de la normativa y suponía además una reforma e instalación relativamente fácil.

Uno de los requisitos impuestos por el hotel fue que la solución propuesta fuera lo menos voluminosa posible con lo que se buscó la op-

ENERGY EFFICIENCY IN BOILER ROOM RENOVATION. CASE STUDY: HOTEL TRH CIUDAD DE BAEZA

THE HOTEL TRH CIUDAD DE BAEZA HAS UNDERTAKEN THE REMODELLING OF ITS FAN-COIL HEATING AND DHW PRODUCTION SYSTEM BY INSTALLING HIGH PERFORMANCE CONDENSING BOILERS FROM THE MANUFACTURER YGNIS. THE INCORPORATION OF THESE BOILERS HAS A VERY POSITIVE IMPACT ON THE PERFORMANCE OF THE HEATING AND DHW PRODUCTION UNITS, AS DEMONSTRATED BY THE CONSUMPTION RESULTS OBTAINED AFTER TWO FULL SEASONS IN OPERATION. AS ILLUSTRATED BELOW, THE REDUCTION IN CONSUMPTION BRINGS WITH IT A SIGNIFICANT REDUCTION IN THE HOTEL'S ENERGY BILL. THE ECONOMIC IMPACT IS SUCH THAT IN THE SPACE OF 1.5 YEARS, THE INSTALLATION INVESTMENT HAS BEEN PAID FOR, TAKING THE SIX-MONTH HEATING PERIOD AS THE BASIS FOR CALCULATING THE AMORTISATION.

Original installation

The hotel had two 4,000-litre tanks for DHW, heated by four electric resistance units of 18 kW each with a total output of 72 kW. These tanks used to supply the fan-coils circuit for heating and the DHW circuit. The existing installation was located in a basement, with little available space and no flue gas outlet, thereby preventing the installation of any type of boiler irrespective of the fuel used, unless a completely new boiler room was built.

Conditioning factors prior to the renovation

The possibility of choosing renewable sources was dismissed because the peculiarities of the TRH hotel, an ancient 16th Century Carmelite convent next-door to the Church of the Hospital de la Concepción. Its location in the historic centre of Baeza, a UNESCO World Heritage city, made any structural reform to the building completely unfeasible. The lack of flat roofs and terraces meant that it was impossible to use the rooftop for the installation of solar panels. Nor was the option of using biomass viable due to the lack of space required for its management.

Taking into account the lack of available space in the hotel, as well as the specific characteristics of its location, the solution was to make use of the hitherto unused, 50 m² inner courtyard of the building for the installation of a 400 kW self-contained rooftop unit. This solution guaranteed the achievement of the proposed objectives, compliance with regulations in addition to offering a relatively easy refurbishment and installation process.

One of the requirements imposed by the hotel was



ción más compacta y a su vez más económica. Finalmente se optó por un EAC con calderas murales de condensación Varfree, de elevado rendimiento y muy compactas.

Solución propuesta

El EAC del Hotel TRH Ciudad de Baeza está formado por cuatro calderas murales de condensación a gas Varfree de 100 kW con rendimientos superiores al 109%. Está fabricado en estructura de acero soldada autoportante para su colocación en el exterior. En el interior se sitúan las calderas y todos los elementos necesarios de una sala de calderas. De esta forma sólo es necesario conectar la impulsión, el retorno, llenado y vaciado, la alimentación eléctrica, el combustible y el desagüe de condensados de las calderas de condensación.

Dado que el acceso al hotel se realiza a través de una calle estrecha, que no permite el acceso de camiones ni de grúas, para la instalación de los equipos se aprovechó un cruce de calles, donde se realizaron los trabajos de descarga e izado. En el izado, fue necesario salvar la altura de la Iglesia del Hospital de la Concepción y trasladar el EAC con la ayuda de una grúa de grandes dimensiones hasta ubicarlo en el patio de luces. Esta operación fue posible gracias a la estructura autoportante con orejetas de izado que llevan incorporados de serie todos los EAC de Ygnis.

Consumos y ahorros tras la reforma

La instalación del EAC se llevó a cabo en abril del 2013 una vez terminada la temporada de calefacción.

En la Tabla 1 se muestran los datos de consumo de gas natural en kWh así como la factura mensual en €, comparando la temporada 2012-2013, anterior a la renovación, y la temporada, 2013-2014, posterior a la misma. El análisis se centra en los meses de calefacción, que es cuando la instalación demanda más energía.

	Temporada Season			
	2012-2013		2013-2014	
	kWh	€	kWh	€
Octubre October	44033	7604	34890	3849
Noviembre November	57472	9283	61180	5459
Diciembre December	75756	11554	76500	6408
Enero January	77640	12512	96590	7649
Febrero February	78175	12095	74430	6274
Marzo March	82866	10712	86640	7029
TOTAL	415942	63759	430230	36667

En los meses analizados del período 2013-2014 el total de las facturas ascendió a 36.667€, frente a los 63.759 € de la temporada anterior, lo que representa un ahorro del 40%.

El coste de la inversión ascendió a 40.000 €, incluyendo tanto el coste del equipo EAC con las cuatro calderas Varfree de Ygnis, como los costes de la grúa para las maniobras de izado y posicionamiento.

Considerando que en el período octubre 2013-marzo 2014 el ahorro total ascendió a 27.092 €, ya en el primer año se cubrió el 68% del coste de la inversión inicial. En la siguiente temporada, el ahorro entre los meses de octubre de 2014 y diciembre de 2014 fue



that the proposed solution occupied as little space as possible so the most compact and economical option was chosen in the form of a rooftop unit. The model selected was the Varfree, high performance and very compact, condensing gas boiler.

Solution proposed

The rooftop unit for the Hotel TRH Ciudad de Baeza consists of four Varfree 100 kW condensing gas boilers with performance levels over 109%. It is made out of a self-supporting stainless steel structure for outdoor installation. The boilers and all the elements that comprise a boiler room are installed inside. As such all that is needed is to connect the flow, return, filling and drain, the electricity supply, fuel supply and the condenser outlet of the condensing boilers.

As access to the hotel is along a narrow street, with no room for trucks and cranes, the installation had to take place from an intersection from where the unit could be unloaded and hoisted into place. For the hoisting, to reach the height of the Church of the Hospital de la Concepción and transfer the unit, a large size crane had to be used to position it in the inner courtyard. This operation was possible thanks to the self-supporting structure with eyelets for hoisting that are incorporated into the entire Ygnis rooftop unit range.

Consumption and savings following refurbishment

The rooftop unit installation took place in April 2013 at the end of the heating season.

Table 1 sets out the natural gas consumption data in kWh as well as the monthly bill in €, comparing the 2012-2013 season before the refurbishment with the 2013-2014 season afterwards. The analysis focuses on the heating months when the demand is higher.

During the months analysed for the period 2013-2014, the invoice total amounted to 36,667 €, compared to 63,759 € for the previous season, representing a saving of 40%.

Investment cost amounted to 40,000 €, including both the cost of the rooftop unit containing the four Varfree boilers from Ygnis, and the crane costs for hoisting and positioning.

Taking the total saving achieved for the period October 2013-March 2014 of 27,092 €, the first year covered 68% of the initial investment outlay. Over the following season, the saving made between





October and December 2014, amounted to 15,000 €, resulting in a full amortisation of the installation after the first three months of the second season.

A considerable increase in comfort levels has also been achieved along with the economic saving. The energy output of the previous system was lower than the current natural gas solution and with an energy demand of more than 15,000 kWh, the hotel's old system was incapable of guaranteeing this level of demand.

Thanks to the incorporation of this unit, the accumulation of

the installation has been reduced from 8,000 litres to two 500-litre tanks along with the resultant space saving this represents.

de 15.000 €. Por lo tanto, después de los tres primeros meses de esta segundo temporada ya se había amortizado la instalación totalmente.

Además del ahorro económico se ha conseguido un considerable incremento en confort. La capacidad energética del sistema anterior era inferior a la de la solución actual con gas natural. El consumo que demanda el hotel es superior a 15.000 kWh razón por la cual el sistema anterior no era capaz de garantizar dicha demanda.

Además, y gracias a la incorporación de este equipo se ha podido reducir la acumulación de la instalación pasando de 8.000 litros a dos depósitos de 500 litros con el ahorro de espacio que ello supone.

Conclusiones

Las principales ventajas de un EAC son:

- **Facilidad de instalación:** equipo formado por una estructura de acero autoportante para ser izado de forma sencilla.
- **Rapidez de instalación:** preparado para conectar a impulsión, retorno, llenado, vaciado, alimentación eléctrica, combustible y al desagüe de condensados en equipos de condensación.
- **Facilidad de mantenimiento:** todas las calderas y componentes están ubicados para optimizar el espacio sin perjudicar al mantenimiento desde el interior o exterior del equipo.
- **Seguridad:** dado que el equipo está ubicado en el exterior del edificio, la ventilación es directa al exterior, con lo que la acometida de gas no pasa por el interior del edificio incrementando así el nivel de seguridad.
- **Optimización del espacio:** dada su ubicación, es posible la reutilización de las antiguas salas de calderas para garajes, trasteros, tiendas, habitaciones, aprovechamiento de estructuras diseñadas para soportar equipos de producción de frío en instalaciones nuevas, hoteles, y oficinas.
- **Reducción de costes:** tiempos de instalación reducidos, más precisos y con pocos imprevistos o dependencia de varios proveedores que coordinar. Desestacionalización del periodo de renovación de salas de caldera.

Conclusions

The main advantages of a rooftop unit are:

- **Easy installation:** the unit comprises a self-supporting stainless steel structure for easy hoisting.
- **Fast installation:** set up to connect to the flow, return, filling, drain, electricity supply, fuel supply and condenser outlet in condensing units.
- **Easy maintenance:** all the boilers and components are placed so as to optimise space without jeopardising maintenance tasks inside or outside the unit.
- **Safety:** given that the unit is situated outside the building, it ventilates directly to the outside which means that the gas supply does not run inside the building, thereby increasing its safety.
- **Space optimisation:** given its location, the possibility of reusing the old boiler rooms as garages, store rooms, shops, bedrooms, making the most of structures designed to house cold production units in new installations, hotels and offices.
- **Costs reduction:** reduced and more accurate installation times, with fewer unforeseen elements or dependence on various providers requiring coordination. Boiler room renovation not dependent on seasonality.



Aina Servent Abadia
Product Manager de Ygnis
Product Manager, Ygnis

