

Solución altamente eficiente con **CALDERAS DE CONDENSACIÓN Y BOMBA DE CALOR** a gas por absorción

Albert Blanco. Commercial Applications & Brötje Product Manager. BAXI

En el contexto económico y energético actual, vemos que las instalaciones encargadas de satisfacer demandas energéticas en el sector de la edificación deben hacer frente a una serie de imperativos globales. Por un lado se deben cumplir unos objetivos a nivel de eficiencia energética y reducción de emisiones de CO₂, que se recogen en el Plan “20/20/20” diseñado por la Unión Europea y cuyo horizonte temporal es el año 2020. Por otro lado, este tipo de instalaciones deben alcanzar unos niveles mínimos en lo que a tecnología se refiere, según lo dictado por la nueva Normativa de Ecodiseño, de obligado cumplimiento y que será efectiva en su totalidad a partir de 2015. Además la tendencia al alza del precio de los combustibles, tanto los de origen fósil como la electricidad, es otro factor que influye enormemente a la hora de diseñar y explotar este tipo de instalaciones.

Por todo ello, la rehabilitación energética tiene un enorme potencial para satisfacer los factores anteriormente mencionados. Así pues, para reducir el consumo de combustible fósiles, tecnologías como las calderas de condensación o las bombas de calor de absorción tienen una importancia fundamental.

ANÁLISIS DEL EDIFICIO

La instalación objeto de análisis en este artículo se trata de un edificio de viviendas situado en Madrid. Se trata de una comunidad de propietarios de más de 40 años de antigüedad, formada por 75 viviendas. Este edificio dispone de una sala de calderas centralizada, situada en un

cuarto en la azotea, que permite dar servicio de ACS y calefacción a todos los vecinos de la comunidad. Esta instalación fue la que se proyectó originalmente en la construcción del edificio, habiéndose sustituido únicamente en una ocasión las calderas existentes, que en la actualidad tienen una antigüedad superior a los 20 años.

Debido al elevado desgaste al que se encuentran sometidas estas calderas por su uso continuo y su antigüedad y por tanto al mantenimiento cada vez más costoso que todo ello supone, se decide acometer una reforma estructural de la sala de calderas. Para ello, se tiene en cuenta como aspecto clave que existe disponible una aco-



metida de gas natural, combustible que es mucho más económico que el gasóleo con el que a día de hoy se alimentan las calderas existentes.

Para ofrecer servicio de ACS y calefacción a las viviendas la sala de calderas está equipada con una caldera de 700 kW de potencia para la calefacción y otra de 180 kW para suministrar el servicio de ACS, que se encarga de mantener a la temperatura de consigna mediante dos depósitos acumuladores de 1.500 litros cada uno. Debe tenerse en cuenta que estos acumuladores, al ser de agua de consumo, tienen que almacenar el agua a 60°C por normativa, para realizar el tratamiento térmico de prevención de la legionela.

El consumo anual de gasóleo asciende a 129.450 litros al año, lo que supone un considerable gasto económico para los propietarios de los inmuebles.

VENTAJAS DE LAS CALDERAS DE CONDENSACIÓN EUROCONDENS SGB

Las calderas de condensación se caracterizan por su mayor rendimiento respecto las calderas estándar o de Baja Temperatura, gracias a que aprovechan el calor latente del vapor de agua contenido en los productos de la combustión. Es importante destacar que, a diferencia de lo que a veces se cree, estas calderas permiten generar ahorros en nuestra factura energética no sólo con sistemas emisores de baja temperatura, como por ejemplo el suelo radiante, sino también con sistemas de alta temperatura, como instalaciones de radiadores. Para ello, es imprescindible instalar la sonda exterior que se suministra de serie con nuestra gama de calderas de condensación Baxi EuroCondens SGB, para controlar la temperatura de impulsión en función de las condiciones climáticas externas y así favorecer siempre que sea posible el fenómeno de la condensación.

En este edificio de viviendas se decide instalar un conjunto modular EuroCondens SGB 2x400 E, formado por 2 calderas de 400 kW cada una. La potencia total resultante es ligeramente inferior a la actualmente instalada, pero gracias al mayor rendimiento de los nuevos equipos se podrá dar el mismo nivel de servicio. La ventaja de instalar calderas en cascada son varias, como por ejemplo disponer de un rango de modulación más amplio que nos permite en todo momento adaptarnos a la demanda térmica de la instalación, y que en caso de avería de una de las calderas se puede seguir dando servicio tanto de ACS como de calefacción a la comunidad. La gama de conjuntos modulares EuroCondens SGB está homologada como generador único, lo que permite realizar la evacuación de humos mediante un único conducto pese a superar los 400 kW,

hecho que tiene especial importancia en rehabilitación, donde en ocasiones tan sólo se dispone de una chimenea y no es sencillo plantear un conducto adicional.

Entre otras de las características de la gama de calderas de condensación EuroCondens SGB, destacar que incluyen de serie una regulación electrónica que permite gestionar el funcionamiento secuencial de hasta 15 calderas conectadas en cascada, la posibilidad de realizar una telegestión, su bajo nivel de ruido, una gama que alcanza hasta los 1.200 kW o unas dimensiones compactas para facilitar su instalación en reposición, dado que el ancho es inferior a 80 cm en toda la gama.

BC ABSORGAS: CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA DE ABSORCIÓN

Como complemento a las calderas de condensación EuroCondens SGB, se decide instalar un conjunto modular formado por 4 bombas de calor a gas por absorción modelo BC Absorgas. Se trata de equipos que se caracterizan por su elevada eficiencia energética, dado que su rendimiento puede alcanzar el 152% respecto al PCI, valor muy por encima del límite tecnológico de las calderas de condensación a gas, que se sitúa en un 111%.

Una bomba de calor es una máquina que permite transferir energía desde un cuerpo a baja temperatura (foco frío) hacia un cuerpo que está a mayor temperatura (foco caliente), invirtiendo así el flujo térmico natural que transmite el calor del cuerpo caliente hacia el frío. Las bombas de calor más conocidas y extendidas a día de hoy son las que aprovechan el calor ambiental del aire (aerotermia) como la gama Baxi Platinum BC, o del subsuelo (geotermia). Sin embargo, el coste de las perforaciones para la extracción de la energía geotérmica es muy elevado, por lo que la tendencia actual es hacia las bombas de calor aerotérmicas de tipo aire-agua.

Una bomba de calor por ciclo de absorción, como nuestra BC Absorgas, no difiere mucho de una bomba de calor eléctrica convencional. La principal diferencia reside en que la bomba de calor de absorción está alimentada por gas en vez de

energía eléctrica. El consumo de gas se da en el quemador que permite calentar la mezcla de agua y amoníaco del circuito primario sellado. El compresor eléctrico se sustituye por uno termodinámico, que es capaz de “bombear” energía mediante la aportación de calor. Como refrigerante se utiliza amoníaco, el cual, cuando se mezcla con agua, que es el absorbente, absorbe la energía de la fuente de calor. El consumo eléctrico de la BC Absorgas es muy bajo, debido a que el principal consumidor es una bomba, hecho que requiere mucha menos energía que aumentar la presión de un gas, tal y como sucede en las bombas de calor eléctricas.

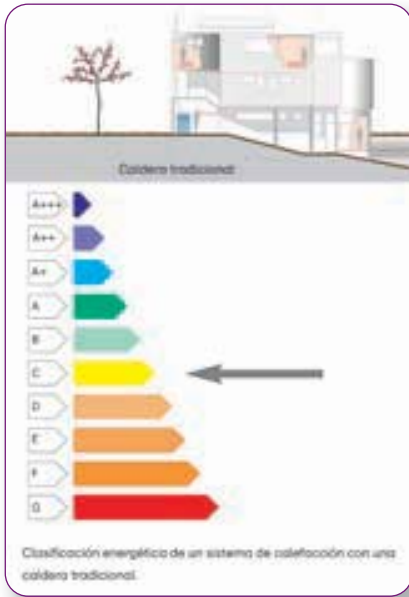
La eficiencia energética de estos equipos queda demostrada al recibir el nivel de eficiencia energética más elevado, A+++, en el esquema de clasificación de las instalaciones de calefacción de la Comisión Europea (estudio Eco-design of boilers and combi-boilers):

Las soluciones en clase A+++ son la inversión más eficaz y conveniente para ahorrar energía y aumentar el valor del inmueble, ya que, interviniendo aun sólo en la instalación térmica, garantizan un salto de clase energética del edificio.

Las bombas de calor por absorción a gas pertenecen a la clase energética A+++ en el esquema de clasificación de las instalaciones de calefacción de la Comisión Europea (estudio Eco-design of Boilers and Combi-boilers, www.ecoboliler.org). Por lo tanto, garantizan hasta el 50% de ahorro de energía y emisiones de CO₂ en comparación con las mejores calderas por condensación. Además, aseguran el cumplimiento de las prescripciones de cualificación energética de los edificios.

Clases de eficiencia energética instaladas sobre la estructura, muros, techos y el poder clasificarse superior del gas de diferentes tecnologías.

Clase	Eficiencia	Tecnología
A+++	>120%	Bombas de calor por absorción funcionamiento a gas (ejemplo: GANF) Bombas de calor geotérmicas eléctricas de sondas verticales
A++	>104%	Bombas de calor a gas Mejores bombas de calor eléctricas aire-agua
A+	>88%	Mejores calderas por condensación + solar Bombas de calor eléctricas con recuperación de calor por aire interno
A	>80%	Mejores calderas por condensación
B	>72%	Mejores calderas a baja temperatura + solar
C	>64%	Mejores calderas a baja temperatura
D	>56%	Mejores calderas atmosféricas + solar
E	>48%	Mejores calderas atmosféricas
F	>40%	Calefactor de agua eléctrico con acumulador + solar
G	<40%	Calefactor de agua eléctrico



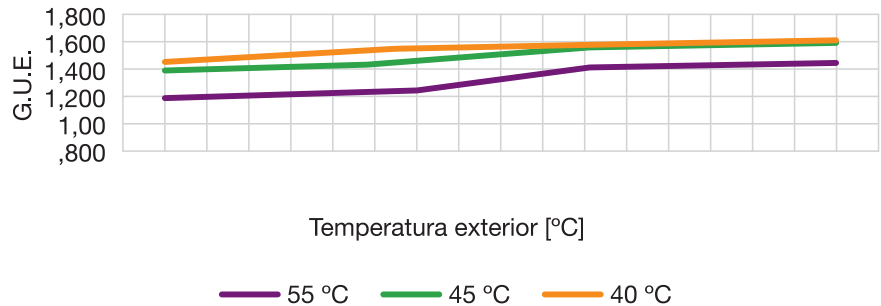
Además, gracias a su elevado rendimiento estos equipos pueden considerarse como renovables y por tanto ser instalados en obra nueva para cumplir con lo que dicta el CTE en su apartado HE 4. En marzo de 2013 se publicaron las directrices para calcular la energía renovable procedente de una bomba de calor, según la Directiva 2009/28/CE sobre fomento del uso de energías renovables.

Estos equipos tienen la particularidad que están diseñados y homologados para su instalación en el exterior, dado que se trata de equipos compactos que integran lo que sería la unidad interior y la unidad exterior de una bomba de calor convencional en un único conjunto.

Otras ventajas de las bombas de calor a gas son:

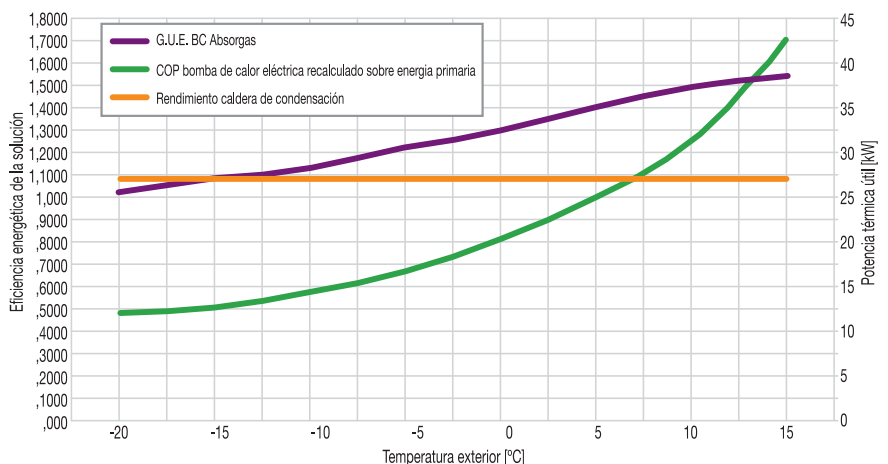
- Su rendimiento no se ve tan influido por las condiciones climáticas exteriores, tal y como se aprecia en el siguiente gráfico:

Eficiencia energética de la BC Absorgas a distintas temperaturas de impulsión



- Suministro de ACS y compatibilidad con instalaciones existentes gracias a la temperatura de trabajo de 65°C.
- Rango de modulación del 50 al 100% de la potencia útil.
- Reducción de costes fijos: no requiere tener contratada una elevada potencia eléctrica.
- Posibilidad de funcionamiento con gas natural y gas propano, lo que facilita su implantación en zonas rurales sin canalización de gas disponible.
- Tecnología contrastada: más de 8.000 equipos vendidos en todo el mundo.
- Elevada fiabilidad gracias a las pocas piezas en movimiento.
- Mantenimiento sencillo y económico, similar al de una caldera de condensación a gas.

Para poder comparar el rendimiento de esta bomba de calor respecto el de una bomba de calor eléctrica, se debe utilizar el G.U.E., que permite evaluar la eficiencia de utilización del gas como combustible, y que es el cociente entre la energía térmica útil entregada a la instalación y el consumo de gas. Para comparar este valor con el COP, que mide la eficiencia de las bombas de calor eléctricas, debe dividirse el COP de referencia por el factor de conversión de energía primaria a final, que de forma genérica puede fijarse en 3:

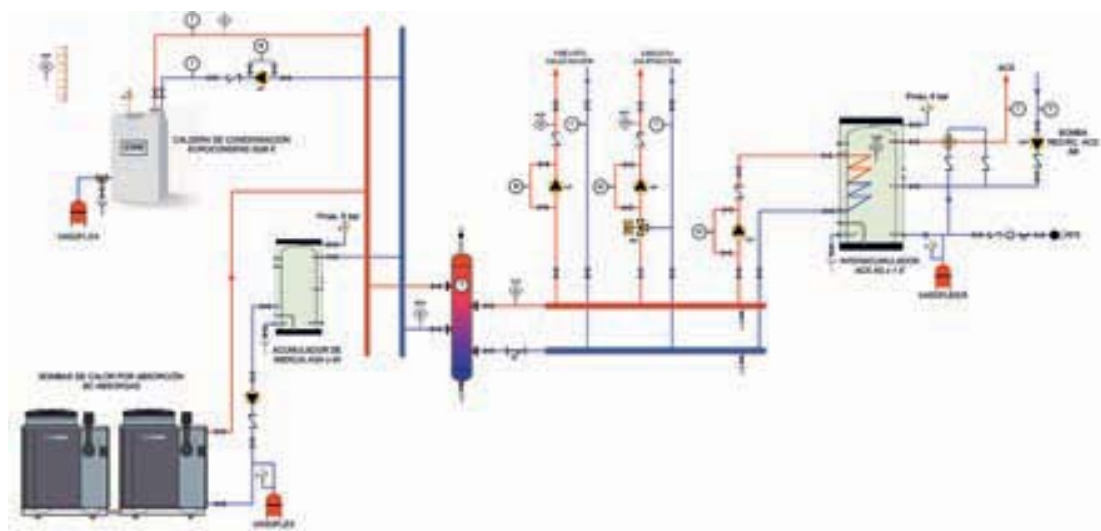


ANÁLISIS DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN Y DE INVERSIÓN

Se define la mejor forma de integrar hidráulicamente las calderas de

condensación EuroCondens SGB con las bombas de calor por absorción, teniendo en cuenta el esquema de principio actualmente existente, el cual no está previsto modi-

ficarlo a excepción de la sustitución de las calderas de gasóleo. En base a estas premisas, se muestra a continuación el esquema de principio de la solución propuesta:



Se plantean a continuación los costes de explotación que se dan a día de hoy en la instalación, así como los nuevos costes de explotación previstos en el caso hipotético que únicamente se llevara a

cabo la sustitución de las calderas de gasóleo existentes por unas nuevas calderas de condensación a gas EuroCondens SGB, por un lado, y contando además con la reducción adicional que implicará

la implantación de la bomba de calor por absorción, por otro:

En el siguiente gráfico se muestran los costes de explotación resultantes para los 3 escenarios planteados:

COSTES DE EXPLOTACIÓN ESCENARIO ACTUAL

Concepto	Cobertura	Aportación energética [kWh]	Coste gasóleo [€/kWh]	Rendimiento	Coste energético [€/año]
Calderas existentes	100,0%	980.000	0,10	80%	122.500
TOTAL	100%	980.000 kWh			122.500 €/año

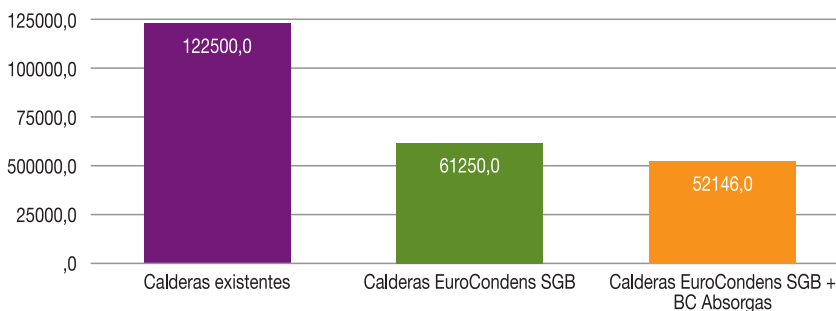
COSTES DE EXPLOTACIÓN SUSTITUCIÓN DE CALDERAS

Concepto	Cobertura	Aportación energética [kWh]	Coste gas [€/kWh]	Rendimiento	Coste energético [€/año]
Calderas de condensación	100,0%	980.000	0,06	96%	61.250
TOTAL	100%	980.000 kWh			61.250 €/año

COSTES DE EXPLOTACIÓN SUSTITUCIÓN DE CALDERAS + IMPLANTACIÓN BOMBA DE CALOR

Concepto	Cobertura	Aportación energética [kWh]	Coste gas [€/kWh]	Rendimiento	Coste energético [€/año]
Calderas de condensación	59,7%	584.647	0,06	96%	36.540
Bombas de calor	40,3%	395.353	0,06	152%	15.606
TOTAL	100%	104.515 kWh			52.146 €/año

Costes de explotación [€/año]



Por otro lado, se analiza la amortización de la inversión a realizar. Considerando que el coste de las calderas de condensación, su instalación incluyendo la sustitución de las calderas de gasóleo actuales y los trabajos de adaptación para utilizar como combustible el gas natural asciendan a unos 95.000 €, el período de retorno de la inversión sería de 1,43 años.

En el caso concreto de la rehabilitación energética que se va a llevar a cabo, donde además de las calderas

de condensación se incluirá un total de 4 bombas de calor de absorción, habría que contabilizar de forma adicional únicamente el coste de estos equipos, pues la adaptación de la instalación a gas ya estaría imputada al cambio de calderas, y como estas bombas de calor se instalan en el exterior y se suministran de fábrica montados sobre una bancada y con una caja con todas las conexiones eléctricas. Así pues, en este caso el payback sería de 2,32 años.

CONCLUSIONES

Se observa que a pesar que el coste de inversión por kW es más elevado en una bomba de calor de absorción que en una caldera de condensación, debido a que se trata de una tecnología que aporta un rendimiento superior, cuando se acomete una sustitución de combustible en una sala de calderas es el momento ideal para plantear la integración de la condensación con las bombas de calor de absorción. El aumento del payback no es para nada desproporcionado, y a medio y largo plazo permitirá un ahorro económico a la comunidad de propietarios muy superior. La integración de tecnologías que empiezan a ser habituales en nuestro mercado, como son las calderas de condensación, con tecnologías que tienen un despliegue mucho más reducido, como las bombas de calor de absorción, conducen a resultados altamente satisfactorios en cuanto a reducción de costes de explotación o de emisiones de CO₂.

OF COURSE, cursos y eventos exclusivos para empresas, profesionales y particulares

Cata de vinos, curso de corte de jamón, sushi maridaje, degustación de quesos, cocina thai, curso de repostería, cata de aceites, protocolo del vino, degustación de ginebras y cócteles...