

COGENERACIÓN

Ahorro energético en edificios mediante micro-cogeneración

David Arzoz del Val - Dr. Ing. Industrial. BESEL

La cogeneración es reconocida hoy en día como una potente y contrastada herramienta de racionalización energética. Tradicionalmente se ha empleado en el sector industrial, en procesos productivos con una demanda continua de calor, y en edificación en países de clima frío, donde la calefacción puede proporcionar una demanda térmica de entidad y razonablemente estable. En España la cogeneración ha estado muy vinculada a las grandes instalaciones industriales, limitándose el uso en edificios a aplicaciones con elevado consumo de vapor y/o agua caliente y a instalaciones singulares de trigeneración. En la mayor parte de los casos se trata de plantas de gran tamaño concebidas como subproceso y fuente de ingresos adicional para el propietario u operador.



En la década actual comienza a aparecer como opción madura la cogeneración a muy pequeña escala o micro-cogeneración. Manteniendo el mismo concepto básico, la producción y aprovechamiento simultáneo de electricidad y calor, la implementación cambia sustancialmente: de la instalación industrial de generación se pasa a un equipo compacto y completo que se incorpora como un elemento más a las salas de máquinas, llegando en el extremo inferior de la gama de potencias (<5 kWe) a la forma de aparato doméstico. Se evoluciona por tanto a la idea de una caldera avanzada que proporciona electricidad y calor aprovechando de manera óptima el combustible y que se puede incorporar en los sistemas térmicos de cualquier edificio siempre que la demanda energética lo justifique. En Alemania se instalan ya anualmente más de 2.000 de estos equipos de pequeña potencia.

La micro-cogeneración aporta todas las ventajas de la cogeneración (ahorros garantizados y predecibles, descentralización energética, etc) y se integra muy fácilmente en edificios e instalaciones, por



lo que su contribución a las estrategias de eficiencia energética puede y debe ser significativa. Desde el año 2002 BESEL trabaja activamente y a todos los niveles -consultoría, ingeniería, distribución de equipos, instalación y mantenimiento- en su introducción en el mercado español, habiendo demostrado con éxito sus posibilidades en distintas aplicaciones.

TECNOLOGÍA

Una unidad compacta de micro-cogeneración integra en un encapsulado convenientemente aislado mecánica y acústicamente:

- Una planta de potencia (motor).
- Un generador eléctrico.
- Un sistema de recuperación de calores residuales.
- Un sistema de monitorización y control para operar automáticamente con fiabilidad, seguridad y un rendimiento óptimo.

Las plantas empleadas son generalmente motores alternativos de combustión interna y, en menor medida, micro-turbinas de ciclo Brayton. Los motores Stirling son una alternativa a punto de entrar en juego, fundamentalmente en el mercado doméstico (1-2 kWe), y las pilas de combustible, finalmente, son una opción a priori interesante pero aún a medio-largo plazo.

Los equipos basados en motor de combustión interna cubren prácticamente todo el rango de potencias, desde los 5,5 kWe del Senertec DACHS hasta equipos de cientos de kW. Trabajan con gas natural, GLP, o gasoil, y empiezan a aparecer

variantes que pueden emplear biogás o biodiesel. El aprovechamiento de la energía del combustible supera el 85% e incluso 90% sobre el PCI, correspondiendo al rendimiento eléctrico entre un 26 y un 35%. La recuperación térmica se realiza generalmente con un circuito de agua caliente que intercambia calor con los sistemas de refrigeración y lubricación del motor y con los gases de escape.

Los fabricantes, integradores por lo general, suelen basar sus desarrollos en motores industriales, por su probada robustez y fiabilidad en operación continua. En ciertos casos, como el de Senertec, se emplea un desarrollo propio del grupo motor-generator y se fabrica ya en serie. La vida útil y las necesidades de mantenimiento varían en función de la calidad de los componentes y del diseño y la fabricación, pudiendo llegar a las 100.000 h con intervalos de mantenimiento de 3.500 h.

El precio de los motores de micro-cogeneración decrece desde los 2.700 €/kW en las unidades de menor potencia hasta valores por debajo de 1.200 €/kW una vez superados los 100 kW. La integración en las instalaciones térmicas y eléctricas es sencilla y no conlleva costes elevados, especialmente en el rango inferior de potencias. Los equipos pequeños suelen ser modulares e incorporan avanzados sistemas de control por microprocesador que coordinan el funcionamiento conjunto y con el resto de componentes de la instalación térmica. Es sin embargo esencial un correcto planteamiento y desarrollo del proyecto, basado en un estudio previo de viabilidad técnica y económica y en un diseño adecuado.



APLICACIÓN

La micro-cogeneración es una eficaz herramienta de ahorro y eficiencia energética que se rentabiliza con facilidad en edificios e industrias con un elevado consumo de agua caliente: hoteles, residencias, centros de salud, centros deportivos, grupos o edificios de viviendas con sistemas

térmicos centralizados, etc. La electricidad producida puede emplearse In Situ o exportarse a la red y su valor cubre la mayor parte de los costes de explotación. El calor residual, recuperado y puesto en valor, proporciona el ahorro energético, de emisiones y económico y permite recuperar la inversión. El balance se puede calcular fácilmente comparando consumo con producción y refiriendo ésta al suministro convencional (red + calderas).

Para obtener el mayor rendimiento del proyecto la micro-cogeneración debe funcionar el mayor número de horas al año y a ser posible a plena carga. El aprovechamiento de la electricidad está garantizado por la posibilidad de exportar a la red, pero hay que asegurar también la utilización de todo el calor recuperado. La micro-cogeneración se debe dimensionar así pensando en atender la base de la demanda térmica del edificio, dejando el resto (las puntas) para las calderas.

En países como el nuestro, la base de la demanda térmica la suele proporcionar el agua caliente, dado que la calefacción solo es necesaria cuatro o cinco meses al año. Esto implica que, salvo casos especia-

les, la cogeneración constituirá una pequeña fracción de la potencia térmica instalada, si bien trabajando muchas horas y aportando una fracción significativa de la energía demandada. Un equipo de tan solo 5 kWe + 12 kWt puede así ser la solución óptima para un pequeño edificio de viviendas o para un pequeño hotel.

Se puede aumentar la contribución de la micro-cogeneración y con ello sus beneficios añadiendo almacenamiento térmico y diseñando adecuadamente los sistemas de climatización. Una interesante opción en ciertas aplicaciones es el uso de máquinas de frío por absorción para aprovechar el calor en verano y extender así el periodo de utilización de los equipos. En cualquier caso se requiere una adecuada labor de consultoría/ingeniería.

Entre los proyectos recientes de BESEL se pueden encontrar aplicaciones en hoteles, piscinas municipales, residencias, centros de salud, viviendas individuales, los primeros sistemas para promociones de viviendas en altura y cuatro instalaciones de micro-trigeneración, tres de ellas con motor de combustión interna y una con motor Stirling.

BESEL

www.besel.es

Pioneros en micro-cogeneración

- Suministro de equipos y servicio técnico
- Consultoría especializada
- Ingeniería y legalizaciones
- Instalaciones llave en mano
- Trigeneración

hoteles • residencias • clínicas • centros deportivos • promociones
de viviendas • pequeña industria • explotaciones agropecuarias

www.besel.es

C./ Monte Esquinza, 14 2º Izq. - MADRID - Tel. +34 91 702 52 33 Fax. +34 91 702 52 31 ingenieria@besel.es