

# Microturbinas de gas o cómo incrementar la eficiencia energética en edificios



**A** sí pues, la gran ventaja de la cogeneración es su eficiencia energética, es decir, la energía útil que se obtiene sobre la energía entregada por el combustible utilizado. Al generar electricidad, el aprovechamiento de la energía en el combustible es sólo del 25 al 40 por 100 y el resto se disipa en forma de calor. Al cogenerar, este porcentaje se incrementa, ya que se aprovecha una parte importante de la energía térmica que normalmente se disipa en la atmósfera.

Un mayor y mejor aprovechamiento de la energía reduce la contaminación al disminuir el consumo de combustibles fósiles, lo que implica un menor consumo de combustible y menores emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Además la cogeneración es el mejor ejemplo de la generación distribuida pues se genera en los puntos donde se consume y se ahorra también en el transporte de la electricidad.

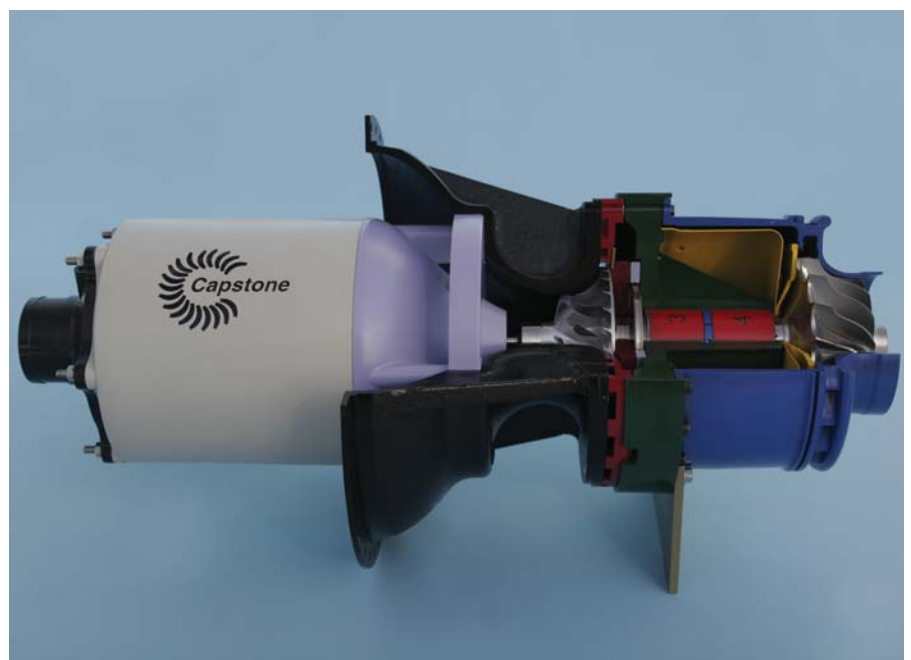
La cogeneración, por tanto, es reconocida como una potente herramienta de racionalización energética, que aunque tradicionalmente se ha asociado a las grandes instalaciones industriales, en la última década se ha ido posicionando en el sector de la edificación como una opción madura a pequeña escala en lo que se conoce como microcogeneración, que manteniendo el mismo concepto básico de producción y aprovecha-

Un estudio promovido por Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) señala que en el año 2020, la producción de energía a través de la cogeneración -procedimiento mediante el cual se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil (agua caliente sanitaria, vapor, agua fría...)- se situará en una banda comprendida entre algo más de 8.000 y 11.300 MWe, una producción que será equivalente al 20 por 100 de la energía que consume España.

En el marco actual y con altos precios en la energía, la eficiencia energética será un factor clave, pues el valor económico de la energía ahorrada es mucho mayor.

En este marco, la cogeneración es el sistema que más cantidad de energía primaria puede ahorrar, pues la eficiencia energética, y por tanto el ahorro, se produce durante todas las horas de funcionamiento.

Mientras que las energías renovables sólo producen ahorros durante un número limitado de horas al año, que suele variar entre las 1.500 de la solar a las 2.500 de la eólica, la cogeneración puede funcionar sin problemas más de 8.000 horas anuales.





*El distrito municipal de servicios públicos de East Bay (EBMUD), en California, suministra agua a 1.3 millones de clientes de dos condados del área de la bahía de San Francisco en un radio de 841 km2. Una de las principales demandas eléctricas del EBMUD procede de su propia sede. En 2001, los gerentes del EBMUD decidieron instalar un sistema de cogeneración en su edificio administrativo del centro de la ciudad de Oakland, con el fin de reducir costes energéticos e incrementar la fiabilidad del suministro, para lo que optaron por 10 microturbinas Capstone de 60 kW y un enfriador de absorción. El EBMUD también ha instalado dos microturbinas de 60 kW en su centro de mantenimiento de Adeline, junto con un sistema solar fotovoltaico de 30 kW. La selección de las microturbinas vino dada por las restricciones para la mejora de la calidad del aire en el centro de Oakland. Aunque se pensó en un principio en instalar pilas de combustible, el incremento de costes que suponía esta tecnología, unido al excesivo peso que supondría para la cubierta, llevó a desestimar este sistema.*

*El Pierce College es un instituto técnico superior ubicado a 64 kilómetros al sur de Seattle, en un área suburbana, rodeada de montañas, agua y campos extensos. En 2002, el instituto añadió seis microturbinas Capstone de 60 kW para facilitar ahorros energéticos. Además, se encargó un segundo sistema de cogeneración en el gimnasio masculino que caliente el agua de la piscina exterior a través de la recuperación del calor de cuatro microturbinas Capstone de 30 kW.*



*La Universidad de Toronto es una de las más importantes universidades de investigación en Canadá. Como parte de sus sistemas de climatización, sus instalaciones cuentan con la solución PureComfort, que combina cuatro microturbinas de 60 kW y una enfriadora de absorción de doble efecto, siendo el primer sistema que integra ambas tecnologías en un producto modular. Dado que los gases de escape de las microturbinas se emplean para actuar la enfriadora de absorción de doble efecto, la solución PureComfort puede obtener rendimientos energéticos de más del 80 por 100.*

miento simultáneo de electricidad y calor, se concibe en forma de equipos compactos y completos que se incorporan como un elemento más del sistema de climatización de un edificio, estando reflejada en el capítulo 1 de la sección HE4 del Código Técnico de la Edificación (CTE) como una opción, al margen de los sistemas solares, que permite la producción de calor.

En el Real Decreto 661/2007 que regula la actividad económica del Régimen Especial de Productores de Electricidad, la microcogeneración tiene una presencia muy importante y unas compensaciones económicas que permiten su desarrollo en muchos sectores. Además de los altos precios de venta de la electricidad producida con sistemas de alta eficiencia, tenemos la posibilidad de vender a alto precio toda la energía generada y no solo los excedentes como ocurría antes, lo cual, perjudicaba mucho a la cogeneración de pequeña potencia que casi nunca era excedentaria.

Se considera microcogeneración, o cogeneración a pequeña escala, cuando la potencia eléctrica instalada de los equipos generadores no supera los 1000 kW aunque existe un segmento para centrales de potencia inferior o igual a 500 kW con precios de exportación más elevados. Para las microturbinas de gas, se exige el cumplimiento de un Rendimiento Eléctrico Equivalente (REE) superior al 53,1 por 100. Los precios de exportación con tarifa regulada según ITC del 26/06/08, sin ningún otro incentivo como el Complemento por Eficiencia (se pagan hasta 20 €/MWh por tener una eficiencia superior a la mínima exigida) son para gas natural (129,38 €/MWh); propano; gasoil (162,69 €/MWh), y para biogás (137,94 €/MWh, con un rendimiento mínimo a cumplir del REE del 45 por 100).

### **Tecnología de las microturbinas**

Las microturbinas existen desde los años 60, cuando en los aviones comerciales se sustituyeron los motores alternativos por turbinas (más fiables y menos pesadas) para generar la energía auxiliar que les permita arrancar las turbinas de propulsión y tener luz cuando están detenidos en mitad del aeropuerto.

Las microturbinas de gas son máquinas de combustión basadas en el mismo principio que las turbinas convencionales, pero simplificando los elementos mecánicos. En este sentido, solamente dispone de una pieza móvil en toda la máquina y ausencia total de aceites lubricantes y agua de refrigeración. Los cojinetes sobre los que soporta el eje son de aire (el régimen de funcionamiento es entre 45000 y 96000 rpm).

El modo de funcionamiento de la microturbina no difiere mucho del de una turbina convencional. La diferencia principal se encuentra en el hecho de tener un ciclo de regeneración para mejorar el rendimiento eléctrico y a

la ausencia de reductor para conectarse al alternador.

Así, las microturbinas generan energía alterna a frecuencia variable, que es convertida a corriente continua y, mediante un inversor parecido al que incorporan los sistemas fotovoltaicos, se convierte a corriente alterna trifásica 400 V y 50 Hz, que exigen las aplicaciones en baja tensión. Finalmente, los gases de escape tienen una temperatura de 300 °C, aproximadamente, que permite una recuperación térmica útil para la producción de ACS, calefacción y frío.

### Aplicación de microturbinas en edificios

Las microturbinas de gas son equipos altamente fiables y eficaces para la producción de electricidad y calor en modo cogeneración, para la climatización de edificios que tengan servicios de climatización centralizados como hospitales, hoteles, escuelas, clubes deportivos, mercados, etc.

En los edificios, existen las calderas de agua caliente sanitaria y calefacción además de la conexión a la red eléctrica y, en algunos casos, equipo de emergencia para cubrir los

fallos de suministro eléctrico. Normalmente, estos equipos de emergencia están basados en motores alternativos de ciclo diesel.

Los costes de suministro eléctrico, calefacción y aire acondicionado para edificios públicos y de servicios resultan cada vez más caros, debido a los costes de los combustibles, al margen de los costes medioambientales de sistemas de climatización obsoletos que aún operan en muchos inmuebles.

Así pues, una de las soluciones tecnológicas más apropiadas para garantizar el suministro energético es la micro-trigeneración con turbinas de gas, que ofrece la posibilidad de generar de forma simultánea la electricidad, el calor y el frío necesarios para la correcta climatización de un edificio durante todo el año con ahorro energético y garantía de suministro.

Estas instalaciones pueden actuar con equipos convencionales, evitando la instalación de equipos redundantes para garantizar la disponibilidad del servicio. Además, pueden utilizarse como sistemas de emergencia, aguantando las cargas críticas en caso de fallo en el suministro eléctrico. En este caso estamos eliminando la inversión en el generador de emergencia por lo que los resultados económicos aún serán mejores.



*Instalación de tres microturbinas C60 Capstone con recuperador de calor integrado en el hotel Atrium del aeropuerto Orange County (California, EE.UU.). Uno de los principales objetivos era optimizar el gas natural para proporcionar agua caliente y calefacción a las 214 habitaciones de que dispone el complejo. Los ahorros anuales de esta instalación, tanto en gas natural como en electricidad, ascienden a 139.000 dólares.*



# microturbinas

energía cuando y donde quieras  
limpio y simple



30 - 65 - 200 kW



[www.micropowereurope.com](http://www.micropowereurope.com)

Suministro y Servicio Técnico de Microturbinas Capstone en exclusiva para España y Portugal

Av. Diagonal, 445 2º 2ª 08036 Barcelona T. +34 935149302 F. +34 934449313 [info@micropowereurope.com](mailto:info@micropowereurope.com)