

LUIS ALBERTO SÁNCHEZ DÍEZ

PROFESOR DE INGENIERÍA CIVIL DE CENTRALES TÉRMICAS. ESCUELA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Calefacción urbana del siglo XXI: district heating (I)

La calefacción urbana, más conocida a nivel internacional como district heating, supone una apuesta por el ahorro energético y por consiguiente de una menor contaminación del medio ambiente urbano. Sus inicios radican en los países fríos del norte de Europa y en Canadá al intentar rentabilizar el consumo de combustible y el máximo aprovechamiento energético del mismo en su distribución. Fue en la crisis del petróleo de 1973 cuando se empezó a desarrollar este tipo de instalaciones investigando en eficiencia de las máquinas térmicas y sistemas de transmisión del calor.

Los desarrollos en energías renovables en los años '80 supusieron un nuevo reto para los district heating, integrando este tipo de energías en la producción de calor con la quema de combustibles fósiles

Las centrales térmicas de barrio constituyen una apuesta firme y segura para los nuevos desarrollos urbanos en cuanto a sostenibilidad, ahorro y eficiencia energética, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero y promoviendo una sociedad más comprometida con el medio ambiente.

"La nueva era de los ecobarrios da comienzo..."

La gran necesidad contra el frío

El nacimiento del concepto de central térmica como lugar de generación de calor para satisfacer una determinada demanda colectiva surge hace bastantes años atrás. En el 230 AC los chinos instalaron por primera vez canalizaciones de gas caliente por paredes y suelos para crear un ambiente térmico agradable. En el 100 AC los romanos ya empleaban el calor como fuente térmica a partir de diferentes medios para cubrir las necesidades del pueblo.

En 1769 se diseñó el primer sistema de aire caliente para el palacio de Sanssouci en Alemania, y en 1770, James Watt empezó a usar el vapor para calentar su fábrica y zonas residenciales personales. Unos años más tarde, Londres empezó a disponer de pequeños "edificios calientes" separados a una distancia considerable unos de otros.

Fue en Nueva York, en el año 1876 cuando surge de verdad el concepto de District Heating diseñando la primera red térmica general para la ciudad y ejecutando unos años más tarde la primera central térmica de la historia.

Durante estos años, los suecos tomaron estas ideas y desarrollaron la primera red térmica de hospitales quedando todavía uno de ellos en activo.



Ilustración 1: Central Térmica de EEUU, Siracusa, NY
<http://www.ongov.net/>

A principios de los años 90 el concepto de District Heating empezó a expandirse notablemente por muchos países. Los alemanes crearon nuevas redes de distribución de calor por varias ciudades, al principio en Dresden y más adelante en Berlín, Braunschweig, Frankfurt y Hamburgo.

Países como Dinamarca, Islandia, Canadá, Suiza y la Unión Soviética se convirtieron en fuertes precursoras de este tipo de tecnología desarrollando más de doscientos nuevos proyectos de centrales térmicas de barrio individuales.

A finales de los 90 los alemanes acarrearon con una inversión de unos 600 millones de euros en la reestructuración de las centrales térmicas de barrio repartidas por el este de Alemania y actualmente cuentan con más de 50.000 km de conductos térmicos repartidos por el país.

A día de hoy la tecnología de district heating crece a un ritmo considerable, sobre todo en los países escandinavos y zonas de clima frío.

El avance en Madrid

Centrando la historia en España y más concretamente en Madrid, se puede decir que esta tecnología tuvo su implementación más pionera hace ya casi 80 años en el emplazamiento de Ciudad universitaria.

Por el año 1932, antes de la guerra civil, existía una central que abastecía a todos los colegios universitarios de la época. Su fin era generar energía térmica para un sistema de calefacción urbana. El sistema consistía en enviar agua caliente a alta presión y temperatura por unas galerías de distribución que llegaban a las subcentrales en los campus o edificios. Por aquel entonces funcionaban con fuel y al poder calorífico se le conocía como potencia de 10.000 calorías. Con una potencia de 15 MW de la época todos los universitarios tenían calor y agua caliente sanitaria (ACS)

a un coste mucho menor que si las facultades hubieran instalado calderas independientes.

Actualmente la central sigue con su funcionamiento normal, habiendo cambiado de combustible, (del inicial y normal en la época, el carbón) a gasóleo y actualmente funciona con gas natural. Su capacidad es superior a la demanda de los edificios que siguen "enganchados" a ella, a pesar de que el precio de la unidad de energía térmica es inferior al que cuestan los de las centrales de edificio que hay en otras facultades.

Unos años más tarde, en 1984, el Instituto de la Vivienda de Madrid (IVIMA) acometió la construcción del barrio de protección oficial "Meseta de Orcasitas", en el distrito de Usera. Se sometió a consulta entre los nuevos vecinos que tipo de calefacción deseaban para sus hogares y el resultado fue la construcción de una nueva central térmica que nutre de agua caliente los radiadores de 2.300 casas y que hace diez años sustituyó el fuel como fuente de energía por el gas natural. El sistema, completamente automatizado, opera con medidores térmicos, la temperatura exterior para adecuar el flujo de agua caliente a las casas.



Ilustración 3: Central Térmica Meseta de Orcasitas.
<http://www.memoriaveinal.org/>

La central supone un ahorro económico y energético considerable para los habitantes del barrio que pagan una media mensual de 25 euros en calefacción. La rápida modernización de la instalación con calderas Viessman Turbomax dúplex de 5.900 kW y la incorporación del gas natural como fuente impulsora conlleva a un ahorro del 8% en energía, 29% en reducción de emisiones de CO₂ y 78% en reducción de NOx, CO, y SO₂. La potencia de la instalación es de 17.700 kW.

Sin embargo, las expectativas de la cen-

Hoy el district heating crece a un ritmo considerable, sobre todo en Escandinavia y zonas de clima frío

tral van más allá del mantenimiento comunal obvio que necesita. La fundación Activa Orcasitas también instaló sobre la central, paneles solares fotovoltaicos para obtener la electricidad que consume, e inyectar los kilovatios sobrantes en la red eléctrica recibiendo una prima por ello.

District clima en Barcelona

Por otro lado en Barcelona llevan ya unos años integrando el District Heating con el Cooling, es decir, transmitir agua caliente y fría simultáneamente desde una central térmica.

Aprovechando el Forum 2004, se ha creado una red de tuberías en las proximidades del puerto para llevar calor y frío a edificios terciarios lo que en climatización se conoce tecnología a cuatro tubos, es decir poder dar frío y calor simultáneamente en un mismo edificio.

La central térmica está localizada en el Forum Área y da servicio a 39 edificios entre los que se encuentran oficinas, hoteles, un hospital, un centro comercial, y una residencia.

El sistema tiene las siguientes prestaciones:

- Aire acondicionado a 360.000 m²
- Potencia calorífica de 30 MWt
- Potencia frigorífica de 45,7 MWt
- Máxima distancia 10,8 Km.
- Salto térmico máximo en calor 30°C
- Salto térmico máximo en frío 10°C

En definitiva, los sistemas de District Heating es un compromiso a largo plazo que cabe mal con un enfoque sobre rendimientos de la inversión a corto plazo.

La calefacción urbana es menos atractiva en áreas extensas de baja densidad demográfica, debido a que la inversión por casa es bastante más alta. Se alcanza mayor rentabilidad en zonas urbanas con alta densidad residencial.

El futuro se vislumbra con la aportación de energías renovables para la obtención de calor, o bien para la financiación de la

energía fósil con la venta de electricidad. La micro-cogeneración es otra alternativa más para las mancomunidades de vecinos donde tenemos la opción de generar dos energías, una calorífica aprovechable y otra eléctrica negociable con la compañía suministradora.

Ecobarrios en Madrid

Por parte del Ayuntamiento de Madrid, se ha tomado la decisión de diseñar los nuevos desarrollos urbanísticos desde la perspectiva de la eficiencia en el uso de la energía y la utilización racional del agua y de los residuos. Para ello ha diseñado y se está ejecutando, el primer ecobarrio de Madrid.

La Junta de Gobierno ha aprobado el proyecto de urbanización de dos colonias en el distrito de Puente de Vallecas, situadas en el mismo ámbito y construidas en la década de los 50 donde se alojaba un millar de familias y que, actualmente, presentan un alto nivel de deterioro y degradación.

El Ayuntamiento de Madrid desarrolla de esta forma una estrategia basada en crear ciudades desde un punto de vista sostenible.

Es la primera iniciativa en Europa donde se utilizará el sistema de pilas de combustible para crear calor a utilizar en el agua caliente sanitaria para viviendas. En España todos los proyectos realizados hasta ahora con este sistema han sido aplicados a edificios de uso terciario, industrial y al sector de la locomoción.

El ecobarrio incorpora, por otra parte, las más avanzadas tecnologías para garantizar la sostenibilidad. Estaba previsto que contara con un novedoso sistema no contaminante para el medio ambiente que abasteciera de energía a todos los edificios a partir del biogás obtenido de basuras urbanas, que debido a la crisis se ha tenido que descartar.

Para la generación de calor para calefacción, se construirá bajo el suelo de la colonia una planta de producción termoeléctrica, basada en tecnologías de condensación, baja temperatura, energía solar térmica y pilas de combustible que se encargará de transformar el gas en calor y electricidad, y que abastecerá de energía al ecobarrio.

Desde esta central de producción se generará, por un lado, electricidad para exportar a la red general de distribución y, por otro, calor para la calefacción y el agua caliente sanitaria de las más de 1.600 viviendas que

albergará el nuevo barrio. El rendimiento estacional anual del conjunto del sistema se estima en torno al 197%, una cifra muy superior al que proporciona una caldera convencional, situado en torno al 60%.

La contaminación medioambiental del sistema de cogeneración con pilas de combustible será nula y el grado de contaminación de la central térmica, dado su alto rendimiento, será 2,3 veces menor que cualquier sistema convencional de producción de calor por gas natural.

El Ayuntamiento de Madrid seguirá en esta línea con el siguiente ecobarrio en el nuevo desarrollo urbanístico del Ensanche de Vallecas con la creación de la Nueva Rosilla.

La reordenación del ámbito permitirá convertir este barrio en un ejemplo de urbanismo sostenible, un nuevo diseño de microciudad autónoma, mediante un modelo innovador de comunidad urbana con un alto grado de eficiencia energética.

De esta forma se impulsa un modelo urbano que incrementa la calidad de vida. Ese

es el objetivo a promover la mejora de la habitabilidad tanto del espacio viario como del residencial,

La Rosilla acogerá una Central Térmica de barrio permitiendo ahorros en el consumo de energía de hasta el 50%.

Para producir agua caliente sanitaria y calefacción habrá un sistema centralizado en una central urbana de producción de calor, que abastecerá a las subcentrales situadas en los edificios, lo que permitirá un ahorro del 40% respecto a la producción individual.

Ciudad del medio ambiente en Soria

Si el Ayuntamiento de Madrid está diseñando ecobarrios, la Junta de Castilla y León no se queda atrás.

La Ciudad del Medio Ambiente, en Soria, (CMA) contará con una red de calor distribuido alimentada por una central térmica con biomasa de 41 MWt. Estará integrada por 2 calderas de 3,5 MWt y 4 calderas de 8,5 MWt, que serán instaladas en cascada

para adaptarse de forma más eficiente y económica al crecimiento esperado de la demanda, a lo largo de las distintas fases de ocupación de la ciudad.

Además de la central térmica para el district heating, de 41 MWt y un rendimiento medio estacional del 80%, está prevista la construcción de una planta eléctrica de 15 MWe cuyo calor sobrante será aprovechado para secar la biomasa que la alimenta. Ambas instalaciones estarán juntas en el campus industrial.

Las emisiones de CO₂ generadas por la planta serán debidas únicamente al consumo eléctrico de las bombas. La central logrará, un 95% de reducción de emisiones de CO₂, en comparación con una central térmica de gas natural

La temperatura del agua de impulsión se eleva hasta 100°C, con un retorno, una vez intercambiado todo el calor, a 70°C siendo el salto térmico como máximo, 30 °C, con unas pérdidas de transmisión del 2% como máximo ◀◀