



La solución de District Heating & Cooling. Un ejemplo de éxito: La Red Urbana de Barcelona

RECONOCIMIENTO DE LA AIE A DISTRICLIMA, EMPRESA PARTICIPADA POR EL IDAE



La empresa DISTRICLIMA —en cuyo capital social participa el IDAE—, que gestiona la red de frío y calor que distribuye la calefacción, la calefacción y el agua caliente sanitaria a la zona Fòrum ha sido oficialmente reconocida el pasado día 3 de noviembre de 2009 en Copenhague por un equipo de expertos internacionales, presididos por la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

En la decisión se ha valorado sobre todo la aportación de su red urbana de calor y frío (district heating & cooling) como solución energética limpia, sostenible y eficaz en la lucha contra el cambio climático.

Qué es un district heating & cooling

Entendemos por “red urbana de calor y frío”, “district heating & cooling” o, sencillamente, “red de calor o de frío”, un sistema centralizado de producción y distribución de energía térmica (frío y/o calor) a todo un barrio, distrito o municipio, produciendo la energía desde una o varias centrales y distribuyéndola a los edificios mediante un tendido de canalizaciones que transportan agua fría o caliente (o, en general, cualquier fluido calor portador, como vapor, aceite térmico...) hasta los puntos de intercambio en los edificios.



En general, el sistema está formado por cuatro subsistemas: producción, distribución, intercambio y utilización.

Subsistema de producción: la Central de Energías

La Central de Energías constituye el “corazón” del sistema. Es el lugar en el que a partir de unas energías primarias (biomasa, vapor, gas, electricidad...) y aplicando una solución tecnológica concreta se dota a los fluidos calorportantes de las condiciones térmicas de diseño para su bombeo a la red de distribución.

Si bien un district heating&cooling constituye el mejor ejemplo de máxima centralización de ámbito local, y toda centralización, por definición, siempre aporta mayores eficiencias que las soluciones individuales que evita, el éxito del sistema radica, en buena medida, en la configuración tecnológica de la Central de Energías. Es, así, altamente recomendable que ésta huya de un modelo “convencional”, limitado a la utilización de gas y/o electricidad en equipos más o menos eficientes e incorpore soluciones de mayor eficiencia (cogeneración, refrigeración de chillers mediante agua marina o de río, sistemas de acumulación de agua fría o hielo, aprovechamiento de vapor procedente de revalorización de RSU, utilización de energías renovables o residuales, etc.).

Subsistema de distribución: la red de distribución

La red de distribución constituye las “arterias y venas” del sistema. Su trazado discurre por las calles de la ciudad, directamente enterrada o bien en galerías de servicio y, en general, está formada por cuatro tuberías paralelas, dos para el agua caliente y dos para el agua fría que transportan la energía desde las Centrales de producción hasta las subestaciones o puntos de intercambio de energía en los edificios de los clientes.

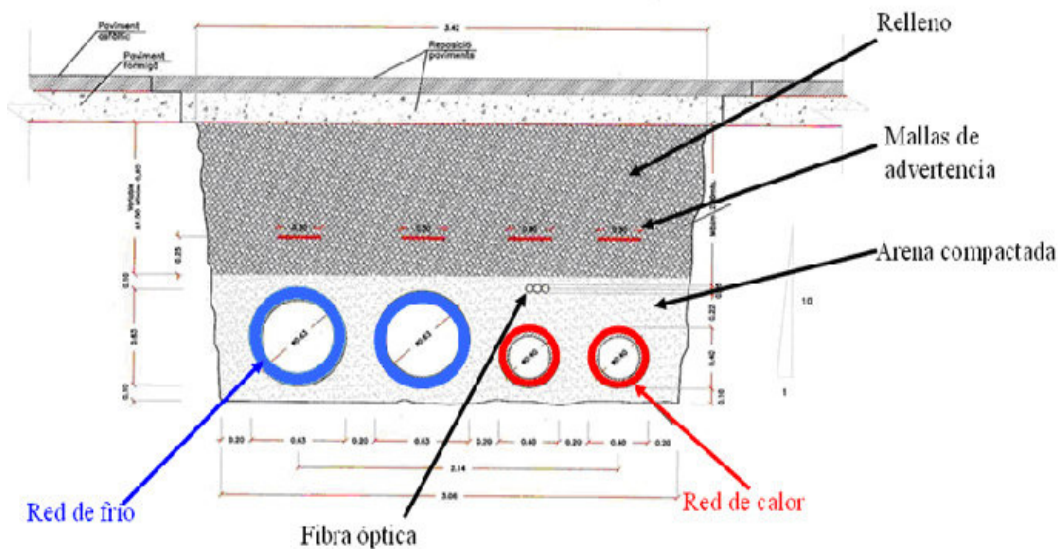
La red funciona bajo el principio de caudal variable (bombeo en función de la demanda térmica) y volumen constante (el agua circula en un circuito cerrado).

Además de las canalizaciones, la red incorpora otros múltiples elementos técnicos necesarios para su buen funcionamiento y óptima operación: puntos fijos para el control de dilataciones, válvulas de seccionamiento preaisladas, purgadores de aire en puntos altos, puntos de descarga o vaciado en puntos bajos, elementos de dilatación (liras, codos o dilatadores), derivaciones para acometidas, arquetas, cruces con servicios existentes, soportación (en el caso de galerías), etc.

Las canalizaciones utilizadas son del tipo preaislado térmicamente y se suministran ya calorifugadas de fábrica, donde este aislamiento se ejecuta mediante un proceso automático de inyección en continuo.

Cada canalización está constituida por varias capas que, de dentro afuera, son:

- Una tubería de acero para el transporte del fluido
- Una capa de aislamiento a base de espuma de poliuretano rígido
- Un revestimiento exterior de polietileno de alta densidad



Esquema zanja tipo

Los diámetros de las canalizaciones pueden oscilar entre los DN 150 a DN 900 para el frío (acometida de tipo medio a Troncal, respectivamente) y, del mismo modo, los DN 80 a DN 450 para el calor.

En el diseño de la red se presta especial atención a los fenómenos de dilatación y fatiga térmica, mediante complejos cálculos al efecto y, en su explotación, se realiza una estricta vigilancia de las cualidades físico-químicas del fluido portador y, concretamente, de la ausencia de bacterias sulfatoreductoras.

En la misma zanja por la que discurren las canalizaciones de agua caliente y fría, se disponen tres tubos de 50 mm de diámetro de polietileno (o bien un tritubo) para el paso de cables de fibra óptica que permiten monitorizar desde las Centrales los puntos de entrega de energía a los clientes.

También se dispone de un sistema de detección de fugas basado en la detección de la variación de resistencia eléctrica de un cable conductor embebido en el interior de la capa de poliuretano de las canalizaciones. Dicho sistema permite detectar cualquier humedad indicativa de un defecto en el aislamiento térmico, no tanto por una fuga de agua desde el interior de la red como por filtraciones desde el exterior de ésta.



Disposición de canalizaciones en zanja

Subsistema de intercambio: las subestaciones

En las subestaciones se entrega la energía desde la Red de Distribución a la instalación interior del cliente.

Sustituyen a las convencionales salas de calderas o de máquinas y están formadas (en el lado primario) por los elementos de intercambio de energía (intercambiadores), sistema de medición de la energía entregada, elementos de control, accesorios y valvulería. El secundario no difiere sustancialmente del que dispondría el edificio en una solución convencional.

El óptimo funcionamiento precisa que la instalación del cliente permita respetar un salto térmico mínimo para evitar el sobrecoste por mayor bombeo desde la central de energía y el sobredimensionamiento de canalizaciones.

Subsistema de utilización: las instalaciones interiores del edificio

La instalación interior del edificio no difiere sustancialmente de la que el inmueble dispondría con una solución convencional alternativa basada en el agua como fluido portante de energía. El aspecto más relevante es que su diseño esté concebido para la compatibilidad y máximo aprovechamiento del sistema de red de calor y frío, especialmente en lo relativo a la observancia de los saltos térmicos nominales.

Como en toda instalación de climatización, la buena regulación y evitar recirculaciones y mezclas de impulsión y retorno son esenciales para el confort y mínimo coste energético del edificio.

La singularidad de los sistema de district heating&cooling en nuestro país hacen recomendable editar Guías Técnicas específicamente orientadas a los proyectistas para garantizar los anteriores aspectos.

Factores clave de éxito

Nuestra sociedad experimenta crecimientos anuales acumulativos de la demanda energética que suponen doblar la misma prácticamente cada década. Este modelo de crecimiento es, sencillamente, insostenible. Si bien el progreso de las civilizaciones se ha medido hasta el momento en base a su consumo de energía, en un futuro próximo se hará en base a su capacidad de racionalizar la misma.

En un país como el nuestro, altamente dependiente de los mercados energéticos exteriores, la eficiencia energética, lejos de ser una moda, es una imperativa necesidad. Ello obliga a que los planteamientos energéticos se deban realizar desde una concepción global y, entre estos, la planificación de redes urbanas de calor y/o frío constituye un claro exponente de cómo optimizar los recursos energéticos a nivel de una zona urbana.

Pero, en cualquier caso, el éxito de una implantación de estas características, una vez concretada la mejor solución técnica, se basa en que todos y cada uno de los partícipes de la misma perciban beneficios. Aunque pueda parecer obvio, las características de implantación espacial, consumo intensivo de capitales y planteamiento del negocio a muy largo plazo —todos ellos aspectos inherentes a estos proyectos— hacen que sus principales talones de Aquiles sean una mala estimación temporal y cuantitativa de la demanda, un bajo respaldo institucional y una mayor necesidad de inversión, especialmente en construcción de red.

Si identificamos los diferentes partícipes, más o menos en el mismo orden en el que aparecen en el proyecto y analizamos sus respectivos intereses, podemos identificar:

La Administración: el apoyo de la Administración Pública es fundamental. La Administración local suele ser la promotora inicial de este tipo de proyectos, normalmente en el ámbito de la profunda transformación de una zona urbana o del desarrollo de un nuevo entorno urbanístico. Sus principales intereses radican en la implantación de una solución medioambientalmente eficiente (reducción de emisiones, revalorización de residuos, mayor eficiencia energética, reducción de número de torres de enfriamiento, menor consumo global de agua y productos de tratamiento del agua,...), la mejora del entorno (nulo impacto paisajístico), la diferenciación de su proyecto urbanístico y, en definitiva, que la mejora sea percibida por los ciudadanos. La participación de la Administración Autonómica y la Administración General del Estado son bienvenidas no sólo por la aportación a los fondos propios que realizan, como cualquier otro socio, a la sociedad vehículo creada al efecto, sino también por su visión transversal del panorama energético español y del sector, apoyando desde las instituciones el desarrollo de este tipo de actuaciones. Por otro lado, al seguir los proyectos muy de cerca, pueden detectar los posibles problemas y buscar soluciones, incluso propiciar el desarrollo de normativas para la solución de los mismos.

La empresa promotora o concesionaria del proyecto (empresa de servicios energéticos): por su carácter privado, debe obtener una rentabilidad financiera adecuada dentro de los parámetros que sus socios consideren aceptables. Además, la notoriedad de marca y el liderazgo en el mercado pueden ser objetivos estratégicos.

El promotor de los edificios: debe percibir la dotación del suministro de energía mediante un district heating & cooling como un valor añadido de su promoción inmobiliaria: mejora estética del edificio, inmuebles más eficientes y con mejor calificación energética, disponibilidad de azoteas por ausencia de maquinaria, mayor espacio comercializable por mayor compacidad de subestaciones, instalaciones de mantenimiento sensiblemente más económico, diferenciación de su oferta frente otros competidores, etc.

El usuario: de todos los actores, es el más sensible, en tanto que receptor último del servicio y el que convive con el sistema de forma permanente. El usuario se beneficia de un amplio abanico de ventajas del sistema: ahorro en costes energéticos (por menor contratación de electricidad y mayor COP real vs instalación individual), ahorro en costes de explotación (mantenimiento técnico más sencillo), no se obliga a reinversiones futuras para reposición de equipos de producción, mayor confort por ausencia de ruidos, mayor seguridad de suministro (sistema robusto y redundante), mayor espacio útil disponible, eliminación de riesgos (legionelosis, combustión), mejor previsión de sus costes energéticos, disponibilidad de potencia, etc.

Por otra parte, cabe destacar que se trata de proyectos muy intensivos en capital, en los que habitualmente es imprescindible para su viabilidad una colaboración pública inicial (vía aportación a fondo perdido, retorno diferido vía canon contra demanda, crédito blando...), así como una

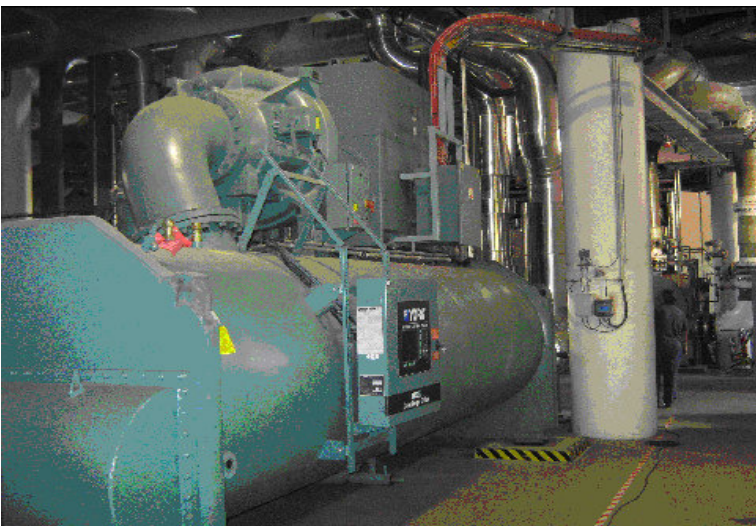
participación del promotor/usuario vía pago de Derechos de Conexión.

Su ulterior desarrollo, normalmente ligado a una transformación urbanística o nueva implantación que constituye una meta supraordenada, precisa de un Public Partnership para su consolidación, entendido como un acompañamiento, normalmente de la Administración Local, en el desarrollo del proyecto que parta del convencimiento de que las soluciones energéticamente más eficientes en términos de sostenibilidad deben partir de una visión estratégica global (de territorio) para concretarse en soluciones tácticas particulares (de edificio).

Desde el punto de vista de las empresas promotoras de estos proyectos, la experiencia demuestra que, tratándose de iniciativas a muy largo plazo, es imprescindible saber administrar la incertidumbre (imponderables de obra, climatología, cambios políticos, cambios macroeconómicos o sociológicos...), además de, como en todo negocio de infraestructuras, mantener una política de crecimiento expansiva y no exigir rentabilidades a corto plazo.

Ejemplo de aplicación: la red urbana de calor y frío de la Ciudad de Barcelona

La empresa Districlima, S.A., participada por Cofely España SAU, Aguas de Barcelona, TERSA, ICAEN e IDAE, explota desde 2004 la red urbana de distribución de calor y frío en Barcelona, en las zonas Forum y 22@.



Equipos de compresión para la producción de agua fría

En este proyecto identificamos los diferentes roles anteriormente descritos:

Cofely España SAU, perteneciente al gigante energético galo GDF-Suez y que cuenta con una amplia experiencia en estos proyectos, siendo un referente internacional en este tipo de realizaciones. Desarrolla, por ejemplo, del mayor district cooling de Europa, sito en la ciudad de París y que alimenta a centenares de edificios, alguno tan emblemático como el Museo del Louvre.

TERSA, sociedad de capital público que gestiona la planta revalorización de residuos sólidos urbanos y diversos ecoparques. Además de ser el socio representativo de la Administración local, es el proveedor de referencia, que suministra el vapor que Districlima utiliza para producir el calor y una buena parte del frío.

Aguas de Barcelona, sociedad centenaria que distribuye, entre otros lugares, el agua en la Ciudad de Barcelona y que cuenta con una amplia experiencia tanto en la gestión de concesiones como en la distribución de fluidos y su gestión técnica.

IDAE, referente institucional de primer orden y que apoya el proyecto desde múltiples facetas, más allá de sus estrictas responsabilidades como accionista del mismo. IDAE, que coordina y gestiona conjuntamente con las CC.AA. las medidas y fondos destinados a las planificaciones energéticas de

ámbito nacional, sirve de nexo de unión entre los entes locales, autonómicos, estatales y europeos, y orienta su actividad institucional hacia la búsqueda de soluciones técnicas, propiciando iniciativas normativas y promoviendo la competitividad de las empresas españolas.

ICAEN, referente institucional catalán, dependiente de la Generalitat de Catalunya, que impulsa, divulga y promueve proyectos de eficiencia energética.

Además de la participación de los accionistas, es destacable el apoyo que se recibe desde las instituciones locales, a través de las sociedades 22@Barcelona (sociedad municipal del Ayuntamiento de Barcelona) y Consorci del Besòs (Ayuntamiento de Barcelona y Ayuntamiento de Sant Adrià de Besòs) quienes, tanto en su calidad de reguladores del sistema como de promotores del desarrollo urbanístico y económico de sus respectivos ámbitos, aportan el impulso decisivo para el éxito de la implantación y desarrollo de la red, desde una visión de ciudad innovadora y comprometida medioambientalmente.

Gracias a los accionistas, administraciones y clientes, Districlima constituye actualmente la red más importante de nuestro país en términos de tamaño, diversidad de clientes e implantación en la trama urbana de una gran ciudad.

Sus principales magnitudes son:

Nº de edificios en servicio: 46

Superficie de techo climatizada (m²): ~ 488.000

Potencia de calor contratada (MW): 35

Potencia de frío contratada: (MW): 55

Extensión de la red (km): 11,3

Inversiones totales realizadas (M€): 32,8 (*)

Emissiones evitadas (2008): 4.600 Tn CO₂ (~ 230.000 árboles plantados)

(*) No incluidas inversiones iniciales de la Administración.

La Central de Energías

Actualmente, se dispone de una Central ubicada en la zona Fòrum, próxima al recinto en el que se celebró el Fòrum de les Cultures 2004 y que dio origen a este proyecto. Está prevista la construcción de una segunda central pick up y de bombeo en 2011, así como nuevas centrales en la medida que el desarrollo del proyecto lo precise.



Sistema de intercambiadores vapor-agua

Los tres factores de eficiencia de la Central Fòrum son:

Producción de la totalidad del calor y buena parte del frío a partir del vapor generado en la combustión de residuos sólidos urbanos (RSU) de la vecina planta de tratamiento.

Utilización de un sistema de refrigeración mediante agua de mar para los chillers, obteniéndose elevados rendimientos sin utilización de torres de enfriamiento.

Disponibilidad de un depósito acumulador de agua fría de 5.000 m³ de capacidad

La Central dispone de los siguientes medios de producción de energía:

Producción de frío:

2 equipos de absorción Broad de 4,5 MW c/u.

1 depósito de acumulación de agua fría de 5.000 m³

2 enfriadoras eléctricas Mc Quay de 4 MW c/u.

2 enfriadoras eléctricas Johnson Controls de 7 MW c/u

Sistema de refrigeración:

3 intercambiadores agua de mar / agua refrigeración máquinas de 12,5 MW c/u

1 estación de captación de agua de mar de 5.000 m³/h

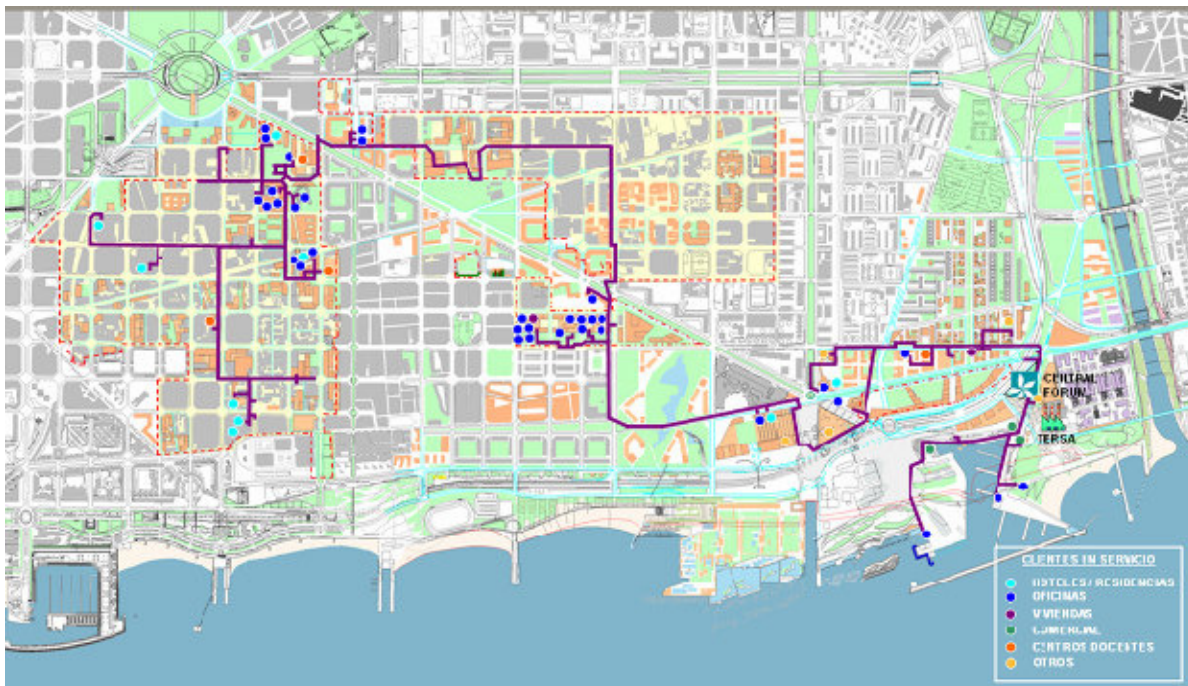
Producción de calor:

4 intercambiadores vapor / agua de 5 MWh c/u

1 caldera de gas de 20 MW (backup, sólo en servicio si no hay disponibilidad de vapor)

La red de distribución

La red de distribución discurre a lo largo de la zona del Besòs y del distrito tecnológico 22@, alimentando edificios de todo tipo, desde parques empresariales, universidades, viviendas sociales, centros sanitarios u hoteles, hasta centros comerciales, establecimientos de restauración o edificios de oficinas.



Red de distribución de Distritolima, S.A. y localización de clientes principales.

David Serrano García

Director General de Districlima, S.A. y Districlima Zaragoza, S.L.