

Aguas residuales para Calefacción doméstica.

¿Se puede calentar una casa recuperando el calor de sus aguas usadas? Es posible, gracias a la tecnología desarrollada por un ingeniero suizo. Ante el alza del precio del petróleo, el sistema resulta muy interesante. En 2010, esta innovadora forma de calefacción se utilizará en la ciudad olímpica de Vancouver, Canadá.

La oferta de calor de las aguas residuales es increíblemente alta, ya que la temperatura media de estas es constante y oscila entre 12 a 16° C, dependiendo de la profundidad por la que discurren.

¿Quién no ha visto en alguna ocasión salir vapor de las tapas de alcantarilla en pleno invierno?

Si se cumplen las dos condiciones fundamentales, a saber, que en la canalización haya una oferta calorífica suficiente para el funcionamiento de una bomba de calor y que exista la posibilidad de instalar un intercambiador de calor, el aprovechamiento del calor de las aguas residuales es interesante a partir de caudales de 15 l/s y para municipios de más de 10.000 habitantes con canalizaciones con un diámetro mínimo de 800 mm. Los consumidores apropiados son los edificios de cierta envergadura o barrios y urbanizaciones en las cercanías de la fuente de calor, con una demanda de calefacción y agua caliente de 150 Kw. a aprox. 2 Mw. (instalaciones bivalentes). Las bombas de calor para aguas residuales también son bombas de calor de gran capacidad. Invertiendo el ciclo de funcionamiento del intercambiador, conseguiremos el efecto contrario, es decir refrigerar y enfriar un edificio.

"Siempre me fascinó ver el vapor que sale de las canalizaciones urbanas en invierno. El calor está allí y la tecnología apta para explotarlo existe desde hace 20 años", afirma Ernst A. Müller, experto de la Oficina Federal de la Energía (OFEN) y responsable del programa SuisseEnergie.

Esta idea seduce por su dimensión ecológica, pero también porque su costo es estable, ya que no depende de las fluctuaciones del mercado petrolero. Y, por otra parte, también tiene cierta autonomía en comparación con otras fuentes energéticas extranjeras.

El principio es simple: tomar el calor de las aguas de la alcantarilla, y utilizarlo para hacer girar las bombas de calor. La técnica ya ha sido desarrollada de modo eficiente: las bombas de calor para aguas residuales permiten recuperar la energía térmica de las aguas residuales para reinyectarla en los sistemas de calefacción, refrigeración y de agua caliente de los edificios. De este modo se consigue cerrar el circuito calorífico. El agua residual de alcantarillado tiene una temperatura media de más de 25 ° C (77 F) al salir de las casas. En los desagües de la media anual es de 15 ° C (59 F), (verano 18-22 ° C / 64 a 72 F, el invierno 10-12 ° C / 50 a 54 °F). Con las modernas bombas de calor se puede llegar a la temperatura de empleo de 65 a 70 ° C / F 149 a 158, suficiente para la producción de agua caliente y calefacción de los edificios nuevos. El calor existente en las aguas residuales de viviendas, el comercio y la industria deben ser utilizados en forma descentralizada. El nivel de

temperatura de esta fuente, es más alta que de la mayoría de otras fuentes naturales, además de ser energía regenerativa. El sistema se puede utilizar en invierno para la producción de agua caliente sanitaria (durante todo el año) y en verano, con pequeñas inversiones adicionales para la producción de agua fría para los sistemas de aire acondicionado (6 °C/12 °C 43/54°F). En el intercambiador de calor, se extrae el mismo de las aguas residuales y se suministra a través de un fluido portador térmico de calor. Este intercambio entre la bomba de calor (calor de producción) y un intercambiador de calor (de extracción de calor) se ejecuta a través de un tubo de plástico. La tubería de distribución de alimentación de cada uno de los intercambiadores de calor es de 1 a 3 m de largo. Después, el agua ya fría se recoge en la tubería de retorno recogida y fluye de nuevo hacia la planta de tratamiento.

De este modo es lógico utilizar las aguas residuales como un importante proveedor de energía térmica. Para este fin, hace más de 10 años se desarrolló y patentó el sistema Rabtherm. Se trata de un sistema sencillo consistente en un intercambiador de calor en el canal de desagües, conducciones de transferencia de calor hacia las casas y una bomba de calor, casi siempre con una caldera bivalente de carga máxima que salta a temperaturas por debajo de los 0°C.

Hubo que resolver detalles y problemas de ingeniería, como la corrosión, erosión, suciedad, control óptimo del intercambiador de calor, bomba de calor y caldera de carga máxima según la cantidad de aguas residuales y el consumo de energía. Con estos sistemas se puede calentar (toma del calor de las aguas residuales) y enfriar (retorno de la energía térmica a las aguas residuales). Los sistemas se pueden instalar en canales existentes o integrar directamente en las tuberías en las nuevas construcciones de canales en las Plantas de concreto. En la Figura 37, se puede apreciar un intercambiador comercial utilizado en este tipo de instalación.

La idea, que parecía prometedora, en un principio fue olvidada. "*Sólo hasta en estos últimos años se ha vuelto a estudiar esta técnica*", explica Ernst Müller, debido, en parte, al incremento continuo del precio del petróleo, y a los recientes esfuerzos para reducir las emisiones peligrosas de gases, como las del dióxido de carbono (CO₂).

POTENCIAL ENORME

Es evidente que no todas las canalizaciones se prestan para instalar los intercambiadores de calor, que permiten pasar el calor de las aguas residuales a las bombas. El sistema puede ser interesante únicamente si conecta a varias casas. Este sistema no es rentable para aquellas casas familiares o edificios que distan unos 200 o 300 metros del intercambiador de calor.

De cualquier forma el potencial del sistema es enorme. SuisseEnergie estima que si se enfriaran medio grado todas las aguas residuales de Suiza, aún se podría obtener energía suficiente para calentar 100.000 departamentos.

También se han resuelto problemas tales como los residuos de suciedad en los intercambiadores. Además, se ha comprobado que tomar el calor de las aguas residuales no repercute en el funcionamiento de las estaciones de depuración. La experiencia también ha demostrado que los intercambiadores pueden durar tanto tiempo como las canalizaciones, es decir, unos 50 años, y que las bombas de calor resisten unos 20 años.

MERCADO PROMETEDOR

El precio del petróleo bajará, pero no regresará a los niveles del año pasado. No son las reservas del crudo las que originan el problema, sino la falta de refinerías y la dificultad del transporte", explica Studer.

Las ventajas ecológicas, considera Studer, tienen un peso mínimo, aunque reconoce que para ciertos centros urbanos como Winterthur, con el lema 'Ciudad de la energía', en verdad son muy importantes.

La ciudad del cantón de Zúrich ha examinado algunos puntos de su red de canalización dónde podrían ser instalados los intercambiadores. Incluso impulsa a los empresarios del sector de la construcción a que tomen en consideración esta opción.

Si Winterthur logra realmente instalar 41 de estos sistemas, esta ciudad suiza ahorrará 400 toneladas de combustible por año y reducirá sus emisiones de CO₂. *"Pese a que nuestro método es competitivo a largo plazo y menos costoso que la calefacción con gas o petróleo, la inversión inicial es elevada"*, admite Ernst Müller.

FACTORES ECONÓMICOS

La calefacción domiciliaria con aguas residuales puede ser competitiva si el precio del petróleo sobrepasa los 50 o 60 centavos por litro.

Costo por Kwh: 8 centavos, lo que es comparable al costo actual de otros sistemas de calefacción. Este sistema permite reducir las emisiones del CO₂.

La misma infraestructura puede servir para producir aire acondicionado durante la temporada calurosa. En comparación con las energías fósiles, el aprovechamiento de la energía contenida en las aguas residuales es un aporte muy activo a la protección del clima y de la capa de ozono, ya que se evita la emisión de hasta un 70% de emisiones de CO₂ a la atmósfera y al ahorro de energía primaria, ya que reduce los costes de esta hasta en un 40%. Además, el aprovechamiento del calor de las aguas residuales domiciliarios en la actualidad es un proceso rentable, ya que con las recientes subidas de precio del petróleo y gas natural se demuestra la importancia de invertir en la prevención y las tecnologías de ahorro de energía.

Actualmente, la cantidad de calor que contienen las aguas residuales se pierde en la atmósfera. El potencial de utilización de este calor es muy considerable: si

le extraemos calor a 1m³. de agua residual, podremos obtener aproximadamente 2,5 Kwh.¹

¹ Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional – edUTecNe
<http://www.edutecne.utn.edu.ar>
edutecne@utn.edu.ar