

La necesaria investigación de los sistemas de calefacción urbana en la docencia del Urbanismo

RESUMEN. A pesar de que la influencia de las infraestructuras urbanas en la práctica profesional del urbanismo es evidente, los arquitectos urbanistas que se forman en las Escuelas de Arquitectura que existen en España, reciben escasa información sobre esta materia. De entre todos los tipos de infraestructuras urbanas, la falta de referencias construidas de las destinadas a calefacción urbana en España, propicia la escasez de asignaturas sobre esta materia. Como consecuencia, si no se enseña, tampoco se investiga, generándose un negativo círculo cerrado para esta disciplina. Es por ello que se reivindica la necesidad de crear una metodología de investigación sobre este tipo de infraestructuras, que influya en la docencia que los futuros arquitectos urbanistas reciben en las Escuelas de Arquitectura españolas.

PALABRAS CLAVE: Calefacción urbana, docencia, eficiencia energética, infraestructura urbana, urbanismo.

ABSTRACT. Despite the influence of urban infrastructures in the professional practice of town planning is evident, the town planning architecture students who are studying in one of the Schools of Architecture that are in Spain, receive a poor information about this subject. Among all types of urban infrastructures, the absence of built district heating references in Spain, help the lack of subjects about this matter. As a consequence, if it is not taught, it is not also investigated, causing a negative closed circle about this discipline. That is way, the necessity of creating a research methodology about this kind of infrastructures that influence the teaching of future town planning architects in the Spanish Schools of Architecture is demanded.

KEYWORDS: district heating, teaching, energy efficiency, urban infrastructure, town planning.

María Eguaras Martínez
César Martín Gómez

Universidad de Navarra

Escuela de Arquitectura. 31080. Pamplona. instetsaun@unav.es
00 34 948 425 600 ext. 2702.

Biografía

María Eguaras Martínez es Arquitecto por la Universidad de Navarra desde 2010. Actualmente está desarrollado su Tesis Doctoral en cuestiones de calefacción urbana. Es investigadora del Departamento de Instalaciones y Energía de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra. Ha participado en varios congresos internacionales con proyectos sobre la integración de las infraestructuras en la arquitectura y el urbanismo.

César Martín Gómez es Doctor Arquitecto, profesor de Instalaciones y Energía de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra. Ha trabajado en diversos proyectos y direcciones de obra de instalaciones en IyS Ingenieros, en el Departamento de Arquitectura del Centro Nacional de Energías Renovables y como responsable de instalaciones y energía en Mangado & Asociados.

La necesaria investigación de los sistemas de calefacción urbana en la docencia del Urbanismo

Objetivo

El objetivo de esta comunicación es reivindicar la necesidad de investigar en los diferentes tipos de sistemas de calefacción urbana, lo que permitirá generar una docencia innovadora y específica que sirva a los futuros técnicos responsables de llevar a cabo los desarrollos urbanos, esto es, los arquitectos urbanistas; así como para fomentar la implantación en las Escuelas de Arquitectura de una metodología de investigación en este área que permita el desarrollo de planteamientos urbanos más racionales y respetuosos con el medio ambiente.

Este planteamiento pasa por la creación de un plan docente innovador y actualizado de los diferentes sistemas de calefacción urbana, que sea extrapolable a otro tipo de infraestructuras urbanas, y que permita la investigación multidisciplinar en un tipo de instalaciones, que tantas ventajas presenta como herramienta para el diseño de planteamientos urbanos acordes con las actuales políticas de la Unión Europea y las necesidades energéticas que demanda la sociedad.

Introducción

La influencia de las infraestructuras urbanas en la práctica profesional del urbanismo es evidente. Sin embargo, no lo es tanto si se analiza la escasa formación que reciben los arquitectos urbanistas españoles sobre esta cuestión en las diversas Escuelas de Arquitectura que existen en España.

Revisando los actuales planes docentes destinados a la obtención del título de grado en Arquitectura con especialización en materias de urbanismo, existen pocas asignaturas que traten las infraestructuras urbanas, tan importantes a la hora de diseñar nuevos planteamientos urbanísticos¹.

De entre todos los tipos de infraestructuras urbanas, sucede que, de las destinadas a calefacción urbana, no hay tradición ni en su diseño ni en su ejecución en España, al contrario de lo que sucede en Estados Unidos o en numerosos países del norte de Europa.

Esta falta de referencias construidas, propicia que en las Escuelas de Arquitectura españolas no se hable de las instalaciones de calefacción urbana, por lo que si no se enseña, tampoco se investiga, generándose un negativo círculo cerrado para esta disciplina.

¿Qué es calefacción urbana?

Las instalaciones de calefacción urbana se pueden definir como sistemas que satisfacen las necesidades de calor y agua caliente de un conjunto de edificios que cuentan con un intercambiador individual que recibe el calor a través de una red urbana proveniente de una central de producción común, del mismo modo que se hace con el gas o con el agua.

La calefacción urbana se ha desarrollado de forma distinta en los diferentes continentes y países, en función de las circunstancias y condiciones siguientes:

- Políticas energéticas con regulaciones y requerimientos legales diferentes.
- Precios de las energías y condiciones económicas para las inversiones.
- Condiciones climatológicas de los diferentes países.

Retomando la definición de calefacción urbana, este tipo de instalaciones, no son soluciones recientes, ya que el primer sistema de calefacción urbana construido en Europa, concretamente en Dresden (Alemania), data de 1900 y la primera instalación comercial de District Heating fue realizada en Lockport (Nueva York) en 1877 por Birdsill Holly.

A pesar de que las soluciones de calefacción urbana están extendidas en los países nórdicos, Rusia, Europa del Este o Estados Unidos, en España no han llegado a implantarse como soluciones generales, y ello a pesar de que existen varios interesantes ejemplos desarrollados en nuestro país.

Una de las soluciones que primero se llevó a cabo y que todavía hoy sigue en funcionamiento, es la Central Térmica de la Ciudad Universitaria de Madrid, proyectada en 1932 por Manuel Sánchez Arcas en colaboración con el ingeniero Eduardo Torroja Miret y que recibió el Premio Nacional de Arquitectura en 1932.

La Central de la Ciudad Universitaria dio servicio a todos los edificios construidos en el Campus madrileño hasta los años cincuenta. Actualmente, sigue funcionando, habiendo cambiado la fuente de combustible, del inicial

el carbón -normal en la época-, al gas natural, habiendo usado durante un periodo intermedio el gasóleo como combustible¹¹.

Este y otros ejemplos significativos se muestran en las siguientes figuras:



Fig. 1. Central Térmica de la Ciudad Universitaria de Madrid, en funcionamiento desde 1932.

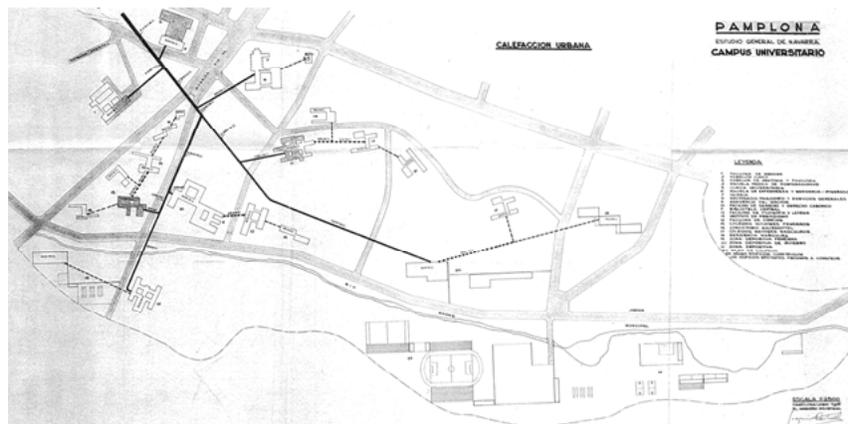


Fig. 2. Anteproyecto de calefacción urbana que el ingeniero industrial Joaquín Castilla Idoy realizó en 1961 para la ciudad de Pamplona.

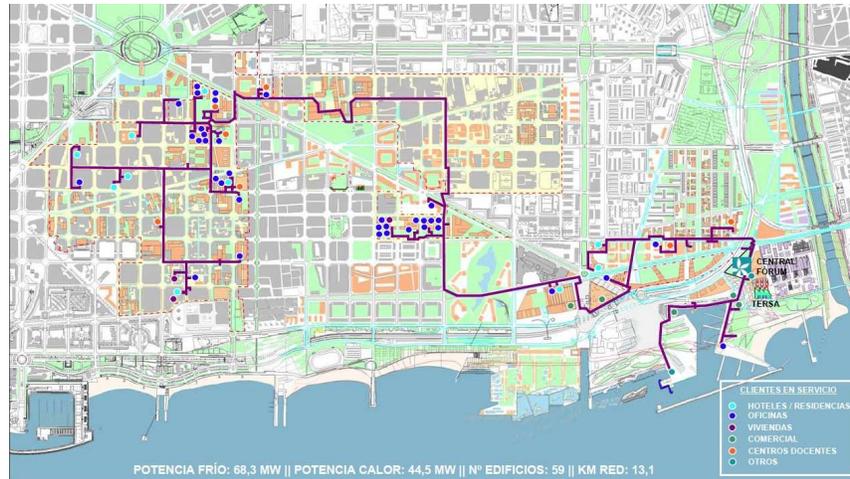


Fig. 3. Red urbana de distribución de calor y frío que funciona desde 2004 en Barcelona, alimenta las zonas de Forum y 22@.



Fig. 4. Central de producción de energía para abastecer el sistema de distribución de calor y frío de edificios ExpoZaragoza 2008, realizado por el arquitecto Iñaki Aday.

¿Por qué instalaciones de calefacción urbana?

La reducción del consumo de energía primaria constituye uno de los objetivos estratégicos de los diferentes estados en la actualidad, y para ello se han establecido políticas energéticas que tienen como finalidad la utilización de sistemas más eficientes, potenciar el ahorro y favorecer el

empleo de energías renovables. Dentro del sistema energético, una de las infraestructuras de mayor importancia es la correspondiente a la climatización, calefacción y ACS.

En este sentido, el último informe anual de consumos energéticos elaborado por el IDAE para el año 2009 corrobora este datoⁱⁱⁱ. El consumo de energía final para calefacción y ACS en el sector residencial asciende a 12.069 ktep lo que supone el 73% del total de energía consumida en este sector. En cuanto al sector servicios, el consumo energético térmico supone 2.678 ktep representando el 30% del consumo total de este sector.

Traducido a emisiones de CO₂ estos consumos suponen 19.561,5 tCO₂ del total de 370,4 millones de toneladas de CO₂ equivalentes emitidas en España en 2009^{iv}.

Desde el punto de vista técnico, este tipo de sistemas, son actuaciones con ventajas notables en temas de eficiencia energética ya que presentan una eficacia de hasta un 40% superior frente a otros sistemas aislados de acondicionamiento de las ciudades, con un mejor aprovechamiento del combustible con la consiguiente reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Entonces ¿por qué los grandes desarrollos urbanos españoles llevados a cabo desde la década de los treinta del siglo pasado no han sido dotados de redes de calefacción urbana? Cabe hablar de problemas políticos, debido a la falta de interés; económicos, por la gran inversión inicial que conllevan este tipo de actuaciones, o simplemente del desconocimiento por parte de los técnicos competentes para llevarlos a cabo.

Para tratar de solucionar la falta de conocimiento sobre esta materia de los especialistas involucrados, se propone una investigación sobre este tipo de infraestructuras que pueda ser extrapolable a otro tipo de sistemas de redes urbanas. Investigar en este tipo de soluciones proporcionará un saber que permitirá que se solucione la falta de asignaturas técnicas sobre infraestructuras urbanas que ayuden a los futuros técnicos a proyectar este tipo de soluciones.

Metodología

Para ayudar a que las infraestructuras de calefacción urbana sean mejor conocidas no sólo por los técnicos competentes de llevarlas a cabo, sino por la sociedad en general, y se promuevan asignaturas específicas en las Escuelas de Arquitectura se proponen diversas acciones^v.

En primer lugar, se estudiarán en profundidad los –desgraciadamente- escasos ejemplos construidos en España, valorando tanto la diversidad de soluciones como los problemas que han planteado a lo largo de su vida útil.

Así por ejemplo, respecto al anteproyecto de Joaquín Castiella, mostrado en la figura 2, se debe señalar que se ha organizado una exposición pública en el Colegio de Ingenieros Industriales de Navarra, mostrando los aspectos más relevantes del proyecto. Al mismo tiempo, se ha impartido varias clases teóricas sobre este anteproyecto proporcionando unas necesarias nociones a los futuros arquitectos urbanistas de un proyecto que nunca llegó a realizarse pero que recoge las claves que tenían en aquella época en España sobre este tipo de tecnologías.

Este ejemplo, sirve como aplicación a la docencia ya que a pesar de ser un proyecto planteado con soluciones del pasado, dado a conocer a los alumnos del futuro, permite que estas soluciones se lleven a cabo con otras tecnologías y permite la tan necesaria retroalimentación de este tipo de tecnologías.

Además, se prevé la publicación de un libro monográfico sobre la Central Térmica diseñada por Sánchez Arcas, que proporcione una documentación detallada y precisa de una obra tan importante de nuestro patrimonio arquitectónico.

En segundo lugar, se promoverá salida de investigadores al extranjero, gestionando estancias en países punteros en temas de calefacción distribuida, dónde trabajaran con profesionales dedicados a la investigación, diseño y ejecución de este tipo de infraestructuras, lo que les permitirá conocerlas de primera mano.

Con este tipo de actuaciones a la par que se profundiza y se mejora en la investigación, se pretende fomentar la creación de una docencia actualizada que comprenda las principales soluciones llevadas a cabo tanto en España como en Europa o Estados Unidos, que proporcione una metodología docente para este tipo de asignaturas y permita una transferencia de conocimiento mucho más rica y llena de matices que la que hoy en día existe en temas de infraestructuras de calefacción urbana.

Como no cabía que fuera de otra manera, se pretende que esta investigación y metodología basada en este tipo de infraestructuras sea extrapolable al conjunto de instalaciones que intervienen en el diseño de una ciudad, y que la información que van a recibir los futuros arquitectos urbanistas sea mucho más completa y abarque todos los tipos de infraestructuras de una manera más extensa que la que actualmente se proporciona.

Por otro lado, la profundización en este tipo de infraestructuras no se puede realizar sin contar con un equipo multidisciplinar de especialistas. Es necesario el trabajo conjunto con profesionales especializados en temas históricos, de funcionamiento de los sistemas de producción y distribución de calor o de la gestión económica y administrativa, entre otros.

Por tanto, se puede hablar de una investigación pluridisciplinar en la que la opinión de los diferentes profesionales o expertos sobre las diferentes materias que intervienen en el desarrollo de este tipo de soluciones conlleva es muy importante. Estos técnicos pueden dar una visión global a los problemas a los que los futuros arquitectos se pueden enfrentar en el futuro por lo que la propia investigación tiene que recoger los aspectos pluridisciplinares de estas soluciones.

Como ejemplo de esta metodología, la Universidad de Navarra está llevando a cabo el "Proyecto Horizonte 2015. Donde talento y progreso se unen" que fue presentado a la primera convocatoria de Campus de Excelencia Internacional, en el que mereció la calificación de "Campus Prometedor". El objetivo es el de consolidarse como una Research University innovadora en la docencia, interdisciplinar, internacional y con implicación social^M.

Podríamos decir que esto se traduce en hacer investigación de calidad, que permita mejorar la docencia orientada a realizar una transferencia de conocimiento a la sociedad más rica. Entendiendo toda la actividad investigadora y docente llevada a cabo en la Universidad como una unidad.

Actualmente, dentro de este marco de innovación docente, desde la Sección de Instalaciones y Energía de la Universidad de Navarra se está realizando una Tesis Doctoral en temas de calefacción urbana que pretende establecer una metodología investigadora que aproveche la recopilación de las distintas soluciones de proyectos de generación distribuida que se han realizado en España, haciendo especial hincapié en los problemas que se han planteado, para entender el por qué este tipo de soluciones no ha tenido el mismo éxito que en otros países.

Por tanto, se pretende establecer una serie de pautas, una metodología, que ayude a integrar este tipo de infraestructuras en los nuevos planeamientos urbanos que se realicen en España.

Conclusiones

El ejemplo comentado de la Central térmica de la Ciudad Universitaria de Madrid, construida en una fecha en la que no se tenían los conocimientos suficientes en España para llevarse a cabo y que se realizó por semejanza de otras experiencias realizadas en el extranjero debe hacernos reflexionar sobre la necesidad de una docencia de este tipo de soluciones para su aplicación en el futuro.

Es por ello, que se ha de proponer desde aquí la necesidad de generar una profunda investigación sobre estos ejemplos y otros proyectos de cierta envergadura que pudieron haberse realizado en España, lo que ayudará a

la creación de una metodología investigadora y docente, que permita comprender las ventajas que presentan este tipo de soluciones en una ciudad y complete la formación de los futuros arquitectos urbanistas. Ellos podrán aprovechar la investigación que se propone para tener una base a la hora de plantear sistemas de calefacción distribuida, que puede ser extrapolable al resto de infraestructuras urbanas.

De esta manera, al diseñar nuestras futuras ciudades, tendrán en cuenta el conocimiento que han adquirido y promoverán las instalaciones de generación distribuida en las ciudades, no sólo las relativas a la calefacción, sino a la refrigeración o cogeneración, tan importantes a la hora de proyectar unas ciudades más eficientes, energéticamente hablando.

La investigación en este tipo de sistemas confirma y reafirma que las tecnologías de generación de energía (en este caso calor) varían con el paso del tiempo, y esta evolución de sistemas tecnológicos de diseño de estas infraestructuras, esta variabilidad, es lo que se pretende enseñar en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra a los futuros arquitectos urbanistas. Es decir, proporcionarles una recopilación de soluciones y propuestas metodológicas que les ayuden a diseñar este tipo de infraestructuras pero con las tecnologías que el futuro depara.

Por último, a la hora de plantear itinerarios académicos en la Universidad, es necesario que las Escuelas de Arquitectura se planteen la contratación de profesionales tales como abogados, historiadores o ingenieros que recojan el carácter pluridisciplinar de este tipo de asignaturas y complementen la formación que reciben los arquitectos urbanistas en España.

Referencias bibliográficas

- Ariznendi, L. J., Instalaciones urbanas, infraestructuras y planeamiento, Bellisco Librería Editorial, 1995, España.
- Barrerio P., Muro F., Rivas P., Análisis de la Ciudad Universitaria de Madrid, Informe realizado por el Servicio Histórico del COAM, 1985, Madrid.
- Bézares, D., Tejedor, L. E., Martín, C., Rives, L., Un anteproyecto de 1961 para la instalación de calefacción urbana en Pamplona, Revista de Edificación 36-37, 2009, España.
- Fundación Caja de Arquitectos, Manuel Sánchez-Arcas, arquitecto, Colección Arquitectos número 12, 2003, Madrid.
- Huerta, M.M., Portela, J.M., Pastor, A., Calefacción urbana o de distrito, ¿un sistema energéticamente más sostenible?. XVIII Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica. Universidad de Castilla – La Mancha. Ciudad Real, 2010, España.
- Martín, C., Mambilla, N., Integración de la generación distribuida en el Campus de la Universidad de Navarra en Pamplona, Actas del I Congreso de Generación Distribuida, Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid, 2009, pp. 153-159.
- New York Steam Corporation, Fifty years of New York steam service: the Story of the Founding and Development of a Public Utility, 1932, New York.

- Portela, J. M., Pastor, A., Huerta, M. M., Aprendizaje Basado en la Búsqueda de una Alternativa de Desarrollo Sostenible a una Solución Estándar de un Proyecto, XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas Cádiz, 2008, España.
- Werner, S., District Heating and Cooling. Encyclopedia of Energy. Volume 1. Elsevier, 2004.
- Wener, S., District heating development and spread, 1989, Estocolmo.

- www.unav.es/servicio/horizonte-2015/resumen-ejecutivo
- www.idae.es

Notas del autor

i Cfr. <http://www.unav.es/arquitectura/estudios/arquitectura09/planestudios/planestudiosarquitectura.pdf>

http://www.etsab.upc.es/web/guiadocente/pub/1_guia-GA-2010-2011.pdf

<http://138.100.40.208/estudios/grado/plan2010>

ii Fundación Caja de Arquitectos, Manuel Sánchez-Arcas, arquitecto, Colección Arquitemas número 12, 2003, Madrid

De acuerdo a las consultas realizadas, su capacidad es superior a las demandas de los edificios que siguen conectados a ella, entre ellos, la Facultad de Derecho, Filosofía y Letras o la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid, a pesar de que el precio de la unidad de energía térmica es inferior al que cuestan los de las centrales de edificio con las que cuentan otras facultades.

iii Cfr. [http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Informe_Consumos_Energeticos_2009_\(3\)_d1e63439.pdf](http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Informe_Consumos_Energeticos_2009_(3)_d1e63439.pdf)

iv <http://www.elmundo.es/elmundo/2010/04/29/ciencia/1272543087.html>

v Algunas de estas acciones ya han sido realizadas por el Departamento de Instalaciones y Energía de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra, siguiendo los objetivos planteados por el Proyecto Horizonte 2015 promovido desde la misma Universidad. Entre ellas, en el curso académico 2010-2011 dentro del III Módulo del Programa de Formación en Diseño Ambiental y Constructivo dedicado a Gestión de la Energía, medidas activas, se han impartido 8 horas de formación dedicadas a los fundamentos de los sistemas de calefacción urbana.

viv www.unav.es/servicio/horizonte-2015/resumen-ejecutivo