

Resumen nº 39

QUALICER 09

Víctor Echarri Iribarren Javier López Rivadulla
 Cátedra Cerámica de la Universidad de Alicante
 Victor.Echarri@ua.es

CERÁMICA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA: SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO PASIVOS Y ACTIVOS

En la Cátedra Cerámica de Universidad de Alicante estamos comprometidos con la búsqueda de sistemas de acondicionamiento que conlleven ahorros energéticos en el uso de los edificios. Entendemos que el posicionamiento de los materiales cerámicos frente a este reto ocupa un lugar de privilegio. Además de la racionalidad de su proceso de fabricación en términos energéticos, y de ser un material universalmente utilizado desde tiempo inmemorial, la economía de su producción, su durabilidad y ausencia de necesidad de mantenimiento los hacen idóneos como material de construcción para implantar sistemas de acondicionamiento pasivo y activo en los edificios. El control de su porosidad le permite incluso colaborar en el descenso de temperatura del agua contenida mediante el paso de vapor de agua – efecto botijo- y así intervenir en posibles sistemas de refrescamiento en régimen de verano.

GRES-BOT

Los sistemas de refrescamiento de espacios por radiación se presentan como una solución más confortable y conveniente para la salud de las personas, incluso con ahorros energéticos nada despreciables. La temperatura operativa de acondicionamiento se obtiene principalmente a través de la semisuma dos parámetros: la temperatura del aire y la temperatura radiante media de los paramentos que conforman el espacio. El proyecto Gres-BOT consiste en un sistema de piezas cerámicas prismáticas fabricadas por extrusión de sección cuadrada. En su interior, a través de una red de tubos se hace un aporte de agua. Por efecto botijo el agua pasa a vapor a través de los poros de la cerámica, con el consiguiente descenso de temperatura del agua y de la superficie de las piezas cerámicas. Dado que el aumento de humedad relativa es muy desfavorable para una correcta climatización, este sistema debería tener una permanente e importante ventilación natural. Para climatizar en régimen de invierno, se elevaría la temperatura del agua a través de paneles solares y caldera de apoyo, con aumento de la temperatura de la superficie cerámica. La regulación de agua y/o estancamiento en régimen de verano se regula a través de válvulas termostáticas y electroválvulas.

La propuesta surge como alternativa y/o apoyo de los sistemas de aire acondicionado en viviendas, bajo criterios de sostenibilidad y ahorro tanto energético como económico.

Gres-BOT

Cerámica bioclimática

Las posibilidades de la cerámica y el gres porcelánico, tanto en sus acabados como en sus prestaciones, hacen de estos, unos materiales idóneos para el desarrollo del proyecto.

En los meses estivales, el funcionamiento del sistema Gres-BOT se basa en el funcionamiento natural del botijo, haciendo circular una corriente de aire procedente del exterior, por dentro de las piezas cerámicas (semillas de agua) y produciendo el intercambio de energía. De este modo, y expulsando el vapor de agua fuera de la estancia, conseguimos un enfriamiento tanto de las piezas cerámicas como del aire del interior.

Procedimiento de montaje - Despiece

Perfil del usuario:
 Nombre: "X"
 Edad: 22 años
 Afición: Vela marina.

Sistema "Print-It"

Se trata de un sistema de acabado que se produce según las necesidades del usuario. Los diferentes tratamientos superficiales permiten formular un catálogo ("In & Out" y "Traslucido") que permite su incorporación en el paramento de nuestra arquitectura.

Detalle de la tapa de las piezas cerámicas/válvulas (piezas cerámicas por prensado y corte láser)

Detalle de funcionamiento del sistema horizontal: Mantiene circulando el agua en contacto con el aire en gres hasta mayor eficiencia en el sistema. Climatiza y seca de las piezas por gravedad.

Detalle de los tubos de conexión: 5, 65 min.

Detalle del clip de anclaje (Gres BOT horizontal): 63.5, 34

In & Out: Se generan dos imágenes en la propia arquitectura. Hacia el exterior el sistema se relaciona con el entorno mientras que en el interior el propio usuario define el acabado superficial.

Traslucido: El sistema permite aprovechar el gres porcelánico indicado para dotar a la estancia de iluminación a la vez que la acondiciona. Se crea así un juego de luces interesante.

Datos Experimentales de Verano	
Y: Volumen o Masa de agua (kg)	34.000
C: Coeficiente Correlación de Aire (kg)	1
T: Temperatura del Agua (°C)	20
Ta: Temperatura de Convención (°C)	17
h: Superficie Exterior de Agua (m²)	30,8
Tg: Temperatura del Aire (°C)	20
Ta: Temperatura de la Superficie (°C)	26
U: Coef. de Radiación de aire	0,24
Superficie Total Radiante (m²)	22,4
h: Superficie de agua en contacto (m²)	17
h: Superficie de radiación de superficie	100,000
h: Coef. de radiación de agua (m²)	50,0
h: Superficie de radiación de superficie (m²)	1
h: Radiación de radiación	0,8
h: Radiación de agua	0,8
h: Radiación de agua	0,8
h: Radiación de agua	0,8

Verano (Gres BOT): 100,000

Verificación Sistema vertical (Impresión a doble cara): Reboqueo.

Superficie de agua en contacto con el aire.

Esquema empleado en el estudio de la tabla.

Cerámico convencional multicapa (con el sistema Gres-BOT de disposición horizontal de piezas integradas):

- Tubo de ventilación
- Substrato flexible de HDPE con anillo en forjado y un canal ventilado
- Montante de perfilado (estructuras de acero inoxidable de 30x30mm)
- Apoyo de las piezas cerámicas (argamasa de polimerización)
- Tubo de conexión - canal
- Substrato flexible de HDPE con junta tecnológica
- Anclaje tipo clip
- Reboqueo flexible de acero inoxidable
- Red de evacuación de agua (tubo estándar de gres porcelánico)

Detalle sección pieza cerámica (Gres BOT horizontal): 45, 70, 15

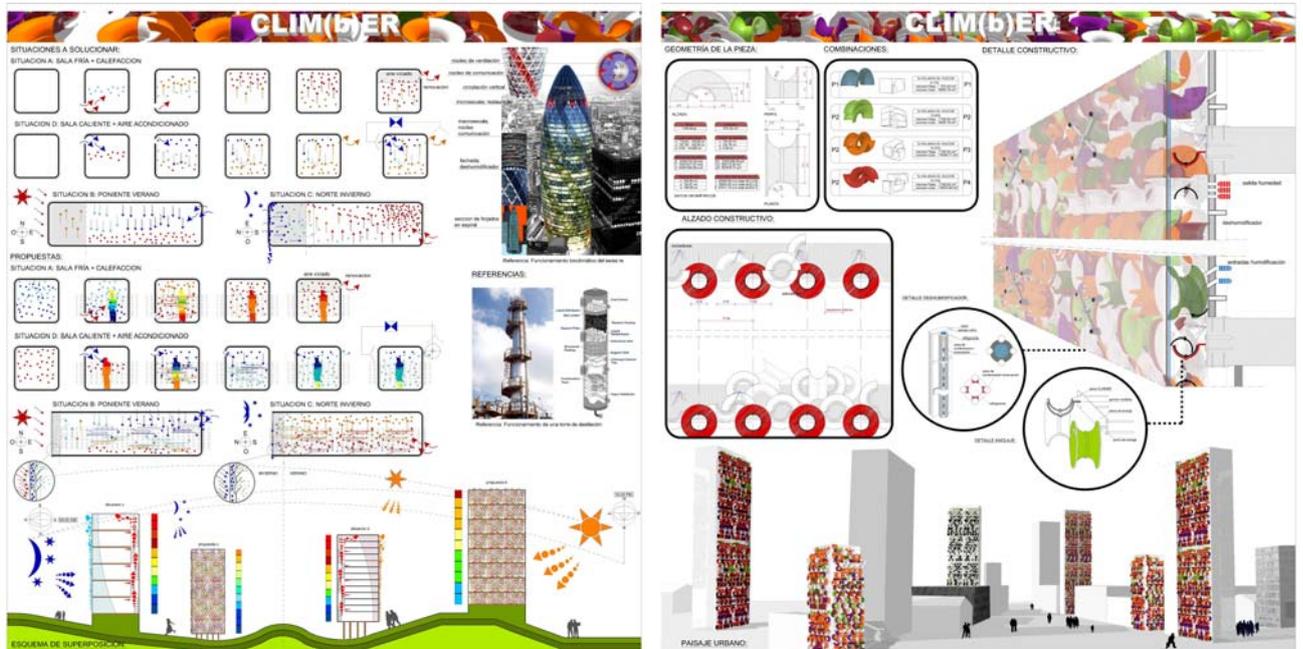
Verano: El sistema de piezas horizontales se llena hasta la mitad y se abren las ventilaciones. El sistema de piezas verticales se llena hasta un 60%.

Invierno: El sistema de piezas horizontales se llena completamente con agua caliente y se cierran ventilaciones y evacuación de agua. El sistema de piezas verticales se llena hasta un 60% con agua caliente e ítems se encuentran en silencio.

TORRE DE DESTILACIÓN

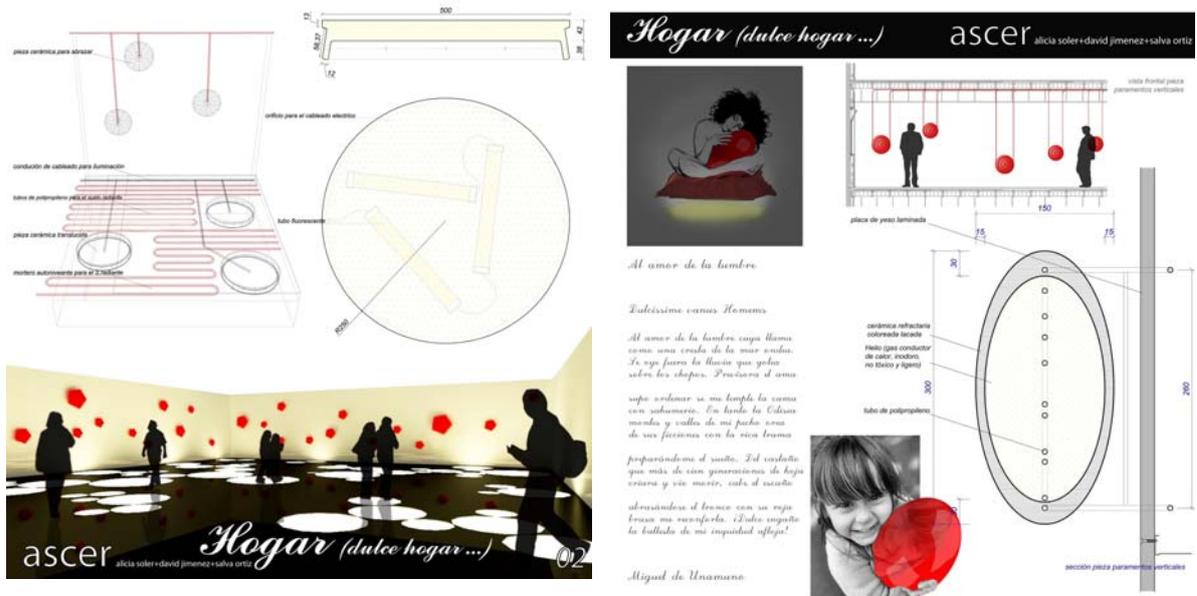
El objeto de la investigación surge de la necesidad de procurar fachadas de vidrio en las que se controle de modo natural el aporte solar por radiación. Inspirado en el efecto producido en las torres de destilación, surge este sistema constructivo consistente en una doble piel de vidrio que almacena un entramado tridimensional cerámico en su interior. Las piezas cerámicas, al igual que sucede en las torres de destilación, se han diseñado en forma tórica para conseguir con la mínima materia la máxima superficie, y conseguir así un mayor intercambio energético entre la masa de aire que circula por la cámara y el entramado de piezas cerámicas. De esta forma se maximiza el rozamiento con la superficie y el aire tarda más tiempo en ascender por la cámara, mejorando en ella la temperatura de confort y ganando en estabilidad a lo largo de la altura del edificio.

Este sistema se combina también con la presencia de forjados humectantes, que vaporizan agua y reducen ostensiblemente la temperatura de la cámara al evaporarse. El resultado final es una celosía cerámica que controla la radiación solar, permite la luz natural, y libera energía de radiación solar mediante la circulación del aire a través de aperturas controladas, el rozamiento y el calor de vaporización de la humedad aportada por el sistema en los frentes de forjado.



PIEZA CERÁMICA PARA ABRAZAR

La idea surge como inspiración en los sistemas tradicionales de calefacción mediante ladrillos cerámicos introducidos en la chimenea de los hogares rurales, que sirven posteriormente para calefactar las estancias dormitorio en fase nocturna. El sistema consiste en una pieza cerámica con importante inercia térmica, de forma elipsoidal, fabricada por colado, que incorpora un circuito impreso de material conductor en su interior. Dicha pieza contiene un sistema de conexión eléctrica para acumular energía durante el día. Su masa posibilita acumular energía calorífica para cederla posteriormente durante el intervalo de tiempo requerido.



ÁRBOLES TECNOLÓGICOS

El acondicionamiento térmico urbano merece especial atención en zonas geográficas expuestas a elevadas temperaturas en verano. Al igual que la masa vegetal, mediante procesos de enfriamiento evaporativo y la producción de sombras reducen de manera importante las cargas térmicas, en áreas donde se requiere reducir de manera apreciable el mantenimiento se podrían generar árboles que incorporen sistemas activos de captación solar. Mediante hojas fotovoltaicas se podría acumular energía en una batería, e iluminar mediante leds la fase nocturna, o calentar un banco cerámico mediante circuito de conductor impreso en invierno. Un sistema de aporte de agua pulverizada podría descender la temperatura ambiente.

CONCLUSIONES

A pesar de que las soluciones presentadas todavía no han sido prototipadas y, por tanto, estudiado su funcionamiento y cuantificación de eficiencia energética, podemos concluir que los materiales cerámicos, por su efusividad, porosidad variable que permite una casi nula absorción o el efecto botijo, elevada inercia térmica, adaptación a las más variadas formas y superficies, durabilidad, ausencia de mantenimiento y economía de fabricación, pueden colaborar de manera eficiente a crear soluciones sostenibles y eficientes energéticamente en el acondicionamiento arquitectónico y urbanístico.

Palabras clave:

Cerámica
 Eficiencia Energética
 Sistemas pasivos de acondicionamiento
 Sistemas activos de acondicionamiento