

Jornada "arquitectura, construcción y calidad de vida"



Presentación

Miguel Angel Iturralde
Presidente de Hispalyt

...Es un excelente momento para debatir sobre las tendencias de futuro en la construcción, y, especialmente, sobre el desarrollo sostenible y la calidad de la vivienda. La sostenibilidad es una exigencia cada vez más presente en nuestra sociedad. El compromiso con la conservación del medio ambiente ya no es una demanda minoritaria, porque cuidar el medio natural es una necesidad para garantizar el futuro en todos los sentidos. Por definición, la actividad constructora y urbanística interviene de forma directa en el medio natural. Por esa razón, creo que todos los colectivos profesionales relacionados con el sector tendremos una gran responsabilidad y debemos compartir esfuerzos para minimizar los efectos de nuestra actividad en el medio ambiente, para que esta intervención sea sostenible y respetuosa.

Por parte de la industria cerámica estructural, hemos desarrollado nuestra responsabilidad sostenible en dos ámbitos clave: sobre el proceso de producción y sobre las prestaciones de los productos. Actualmente, la actividad industrial cerámica está cumpliendo ampliamente con las premisas del protocolo de Kyoto. Como ya hemos informado en otras ocasiones, desde 1990 hemos logrado reducir las emisiones específicas de CO² en un 18%, mientras que la producción no ha dejado de aumentar hasta un 77%.

Conseguir estos buenos resultados ha sido una labor larga, nada fácil, y a la que nosotros, los industriales, hemos destinado un notable esfuerzo. En los últimos años, hemos modificado los procesos de producción para que el gas natural se haya convertido en el combustible principal en la gran mayoría de las instalaciones. De esta forma, hemos abandonado los derivados del petróleo, reduciendo las emisiones. Además, también hemos mejorado nuestra eficiencia energética. En estos momentos, producimos más y consumimos comparativamente menos energía que hace sólo 5 años. En parte, gracias a la instalación de plantas de cogeneración o a los hornos túneles, que mantienen constante la temperatura interior.

Desde la industria cerámica, miramos al futuro con optimismo. Tenemos claros qué factores impulsarán nuestra competitividad: la continuidad de las inversiones en investigación, desarrollo e innovación; la mejora de la productividad y la eficiencia energética; la promoción de la cultura de la calidad de los materiales; el planteamiento de nuevos retos a nivel de exportación; la apertura a nuevos mercados y el compromiso medioambiental. No me cabe duda de que del debate de hoy también podremos sacar nuestras conclusiones y conocer las nuevas exigencias de los profesionales, los consumidores y las administraciones públicas. De todo ello aprendemos, porque queremos que nuestra actividad industrial sea generadora de bienestar y contribuya al desarrollo económico, social y medioambiental de la sociedad española. Por eso trabajamos, y estoy convencido que desde nuestra pequeña parcela lo vamos logrando día a día.

Para finalizar esta presentación, permítanme agradecer a los ponentes y a todos ustedes que nos acompañan. Asimismo, queremos expresar nuestro agradecimiento a los responsables de la feria Constructect, que hacen posible un certamen que crece año tras año, y que se ha convertido en un punto de encuentro especial e importante para todos los profesionales de la construcción.

El pasado 11 de octubre, Hispalyt organizó una jornada denominada "Arquitectura, Construcción y Calidad de Vida" dentro del marco de la Feria Constructec 06. Entre las actividades desarrolladas destacó la mesa redonda en la que se habló de arquitectura con cerámica. En ella participaron arquitectos especializados en el trabajo con estos materiales, y con una clara preocupación por la arquitectura sostenible: Rafael de la Hoz, Margarita de Luxán, Felipe Pich-Aguilera y Vicente Sarrablo. La mesa fue moderada por Enrique Sanz, director de conarquitectura.



En la apertura de la mesa, Miguel Ángel Iturralde, presidente de Hispalyt, se mostró muy identificado con la construcción sostenible y el compromiso medioambiental exigible, según su punto de vista, al mundo de la construcción.

Intervención de Rafael de la Hoz

Creo que se nos pregunta hoy a los arquitectos cómo vemos el futuro de la cerámica, del ladrillo, de las fábricas. Realmente, es una pregunta que agradecemos, pero ¿Realmente es relevante nuestra respuesta a esto? ¿Tiene importancia?. No, si somos consecuentes con lo que está sucediendo en términos generales, por ejemplo, con la ciudad. La ciudad, que alguna vez llegaron a imaginar los arquitectos, ya no es nuestra responsabilidad. Ni siquiera la diseñan hoy los políticos. La ciudad es la ciudad de los promotores, que son los que determinan su forma. Por lo tanto, es posible que sean los promotores los que más sepan y más puedan decirnos sobre cuál va a ser el futuro de este material. Pero, aun así, parece también que hay alguna señal de que los arquitectos estamos desencantándonos del ladrillo. Empieza a gustarnos menos, después de tantos años de romance, y hay algunos indicadores, en los premios, en las publicaciones, en ciertos foros, que evidencian este desencanto.

Tengo que decir que también el hormigón empezó el siglo XX con unas expectativas fantásticas, con unas promesas que entusiasmaron a todos los arquitectos de esas vanguardias, y que ha terminado el siglo XX e inicia el XXI sin haber cumplido todas aquellas promesas. El ladrillo también ha sufrido, a lo largo de su larguísima historia, estos altibajos. Ya Roma utilizaba el ladrillo como material estructural y lo recubría siempre de mármol o escayola, y sólo hacia final del Imperio pasó a ser un material noble, un material que podía mostrarse. En el siglo XVIII, sufre altibajos constantemente. En este siglo el estuco le hace un daño tremendo. Todos los arquitectos prefieren revestir antes que mostrar el ladrillo. Sin embargo, en el siglo XX vuelve a resurgir, con la terracota, el deseo de la expresión que tienen muchos arquitectos de las artes figurativas sobre la fachada. Es decir, la apreciación y evaluación que los arquitectos hemos tenido del material hace suponer que nos encontramos en uno de estos bajos o uno de estos altos. No sabría decir dónde nos encontramos. Sin embargo, tendría que hacer primero una reflexión si lo que realmente está en cuestión o en preocupación sobre su devenir y sobre su futuro es la cerámica, el ladrillo o la fábrica de ladrillo.

Traigo dos ejemplos: nadie diría que una es fábrica de ladrillo, porque no lo es, en el edificio de Renzo Piano y, sin embargo, es cerámica, cerámica colocada en seco, colgada sobre una estructura. A la derecha, en esa fábrica que vemos blanca, alguien podría decir que es ladrillo y, sin embargo, no lo es porque es bloque de hormigón y, por lo tanto, entraríamos en un campo de una ambigüedad tremenda.

Personalmente, tengo que decir que lo que creo que sucede es que lo que está en cuestión es la fábrica y no la cerámica. La cerámica no solamente ha gozado, como hemos visto, de una excelente vida, sino que también goza de una excelente salud actual y la tendrá en el futuro, al menos en mi opinión. Sin embargo, lo que creemos muchos arquitectos es que lo que sí está en cuestión es la fábrica, sea de ladrillo de hormigón, sea de ladrillo de cerámica o de ladrillo de metal. ¿Por qué? Porque en el siglo XX se produce lo que no había sucedido hasta entonces con el ladrillo, que fue siempre un material estructural. En el siglo XX, el ladrillo deja de ser un material estructural, pasa a ser un material exclusivamente de revestimiento. Prácticamente no hay ejemplos ya que podamos ver de fábricas portantes, escasísimos, y se produce este divorcio inesperado entre el ladrillo, como material de cerramiento, y la estructura, como elemento portante. Todos los intentos de resolver este problema se han encontrado con dos dificultades o, al menos, yo me las he encontrado. Una, que cualquier innovación con ladrillo normalmente no sabe solucionar cómo apoyar la fábrica en el forjado, al convertirse en una capa de revestimiento. Hace unas plaquetas que se caen; pasa un trocito de ladrillo pegado con mortero que nunca coincide, porque el forjado tiene deformaciones. Si es curvo, el más mínimo asiento diferencial o elongación en el plano expulsa el ladrillo hacia fuera y presenta muchos problemas. Nosotros intentamos solucionarlo o aportar una solución en un edificio, hace más de doce años, en Madrid, haciendo una doble fábrica continua de ladrillo, que tienen el problema de que es muy pesado. Es medio pie de arriba a abajo y otra cámara interior, y esta expresión de estas dos hojas o láminas de ladrillo se mostraban y componían la fachada del edificio.

La otra dificultad que se encuentra la fábrica de ladrillo es su poca capacidad para trabajar diferente. La más mínima innovación en la construcción, que es un sector extraordinariamente conservador, reacciona con: "no sé si es mejor o es peor, simplemente es nuevo. Si es nuevo es riesgo, si es riesgo cuesta más". Y este sencillo principio de escuela de negocios, porque no se investiga más allá de estos parámetros, invalida una solución porque los clientes se quejan de que el arquitecto ha traído algo nuevo, complicado, difícil en un sector como la vivienda que es un negocio y que no se trata de resolver problemas: "ya nos va bien como estamos. Muchas gracias, pero no necesitamos que aporten nada". Por lo tanto, habitualmente se tiene que renunciar. Nosotros hemos desarrollado obras en la que intentábamos realizar aportaciones; creemos que eran mínimas. Mínimas, me refiero en el esfuerzo constructivo diferente, necesario para construir a como es tradicional, pero el sector las penalizaba tanto que hubo que abandonarlas....

Planteo, finalmente, cuál es la situación desde mi punto de vista. La fábrica de ladrillos está muy comprometida, no así la cerámica. Normalmente, cuando los arquitectos hablamos o pensamos que la cerámica no tiene comprometido su futuro olvidamos que las fábricas existe un material que despreciamos normalmente que es la argamasa, un mortero que hace la junta que es determinante en la calidad de la

Rafael de la Hoz quiso distinguir entre fábrica de ladrillo, ladrillo o cerámica. Su opinión es que la cerámica goza de una excelente salud, ya que lo que se encuentra en tela de juicio en la actualidad es la fábrica. Se establece así, según sus palabras, un "divorcio" entre el ladrillo como material de cerramiento o como elemento portante, lo que conduce a equívocos. Además incidió en que son necesarios procesos de investigación, en los que la participación de los fabricantes se antoja muy importante, para renovar la imagen adquirida por el ladrillo en los últimos tiempos.





fábrica, sin él, las fábricas de ladrillo no serían lo que son. Permite ponerlo en plasta, rehundirlo, darle junta, darle una pequeña sombra, es decisivo en la textura, en la calidad, en el aspecto de la fábrica. Pero esto se compensará. Traigo, un ejemplo de Guillermo Vázquez Consuegra, en el que, con una utilización de pieza cerámica va logrando unas líneas de sombras que contribuyen a esta vibración tan necesaria en la fábrica.

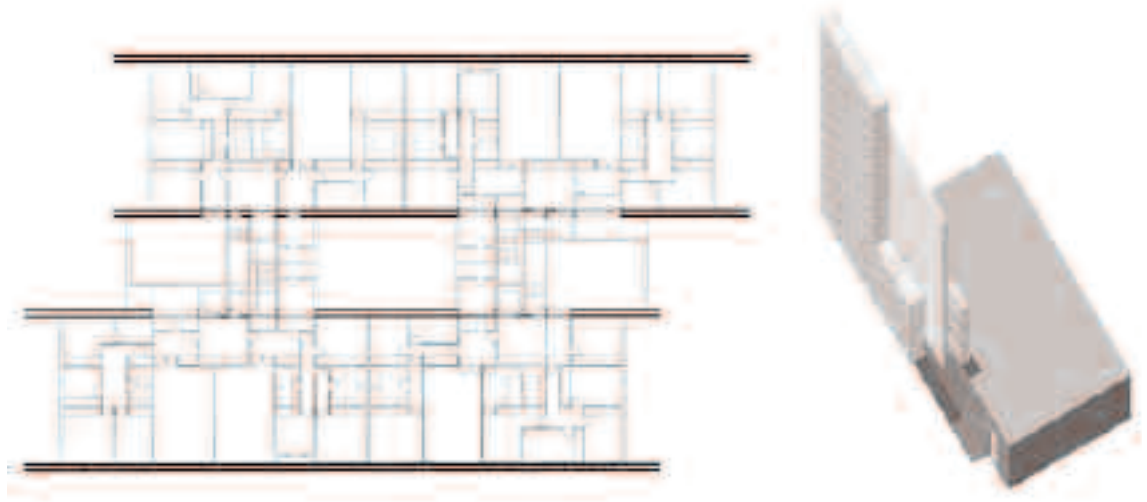
¿Qué sucede? la fábrica está comprometida y no encontramos una solución. Al menos, no parece que encontremos una solución técnica y económicamente viable para resolver la fábrica de ladrillo de una manera razonable. Creo que también esto preocupa muy poco al promotor porque existe una convención de que con este sistema, como decía antes, "ya nos va bien, no queremos mejorar". Pero es posible que a la larga esto le pase factura al material, me refiero al ladrillo como fábrica, insisto.

Creo que también hay un cierto riesgo de morir de éxito, que en parte a los arquitectos nos preocupa. Esta asociación con la edificación masiva, estos famosos PAU que inundan los extrarradios de nuestras ciudades, y el ladrillo. Creo que este éxito también puede pasarle una factura al ladrillo como material que deteriore su imagen. Una imagen, por cierto, excelente después de más de veinte o veinticinco siglos de existencia. Por lo tanto, creo que esa asociación puede perjudicarlo, además de ser el gran escaparate del problema de la incoherencia constructiva que tanto he mencionado. Y finalmente, adivino un cierto desinterés investigador, que yo comprendo. Cuando va tan bien, todo el mundo se despreocupa del futuro y de investigar, pero creo que convendría adelantarse a ese futuro. Es muy difícil cuando los arquitectos planteamos una solución original, insisto buscando una solución al problema existente, que haya una colaboración por parte de la industria. Es una industria de producción muy masiva y que ante el hecho especializado, circunstancial, este primer ensayo que permite luego desarrollar prototipos es muy reticente y sin esa necesaria, en mi opinión, investigación será difícil que el futuro se presente atractivo y halagüeño para el sector.

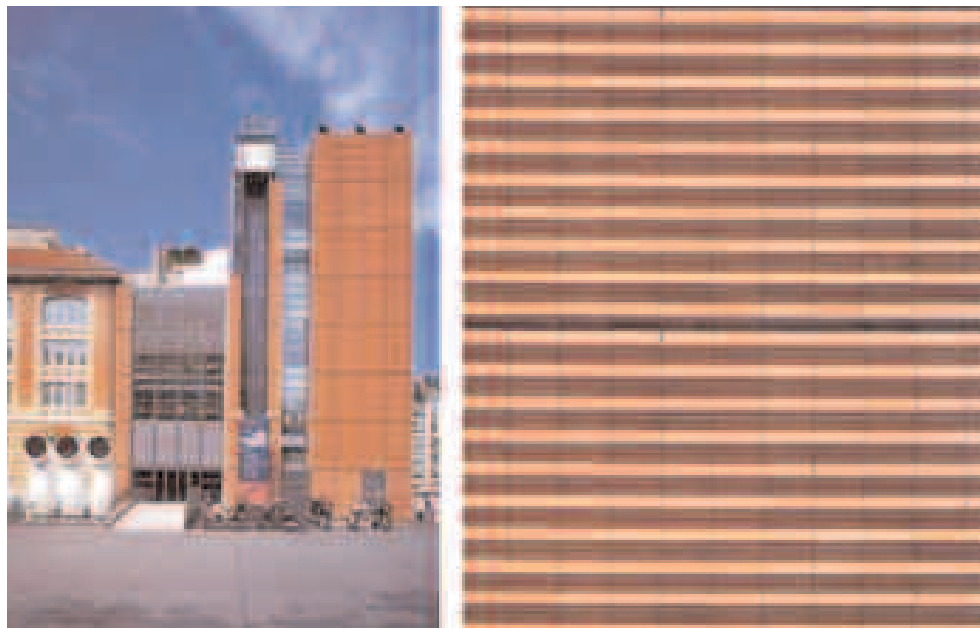
"...dos ejemplos: nadie diría que una es fábrica de ladrillo, porque no lo es, en el edificio de Renzo Piano y, sin embargo, es cerámica, cerámica colocada en seco, colgada sobre una estructura. A la derecha, en esa fábrica que vemos blanca, alguien podría decir que es ladrillo y, sin embargo, no lo es porque es bloque de hormigón y, por lo tanto, entraríamos en un campo de una ambigüedad tremenda..."

"...todos los intentos de resolver este problema se han encontrado con dos dificultades o, al menos, yo me las he encontrado. Una, que cualquier innovación con ladrillo normalmente no sabe solucionar cómo apoyar la fábrica en el forjado, al convertirse en una capa de revestimiento. Hace unas plaquetas que se caen; pasa un trocito de ladrillo pegado con mortero que nunca coincide, porque el forjado tiene deformaciones. Si es curvo, el más mínimo asiento diferencial o elongación en el plano expulsa el ladrillo hacia fuera y presenta muchos problemas..."

“... nosotros intentamos solucionarlo o aportar una solución en un edificio, hace más de doce años, en Madrid, haciendo una doble fábrica continua de ladrillo, que tienen el problema de que es muy pesado. Es medio pie de arriba a abajo y otra cámara interior, y esta expresión de estas dos hojas o láminas de ladrillo se mostraban y componían la fachada del edificio...”



“...el mortero que hace la junta es determinante en la calidad de la fábrica, sin él, las fábricas de ladrillo no serían lo que son. Permite ponerlo en plasta, rehundirlo, darle junta, darle una pequeña sombra, es decisivo en la textura, en la calidad, en el aspecto de la fábrica. Pero esto se compensará. Traigo, un ejemplo de Guillermo Vázquez Consuegra, en el que, con una utilización de pieza cerámica va logrando unas líneas de sombras que contribuyen a esta vibración tan necesaria en la fábrica...”



Intervención de Margarita de Luxán

Yo creo que la importancia de la arcilla como material de construcción es absolutamente indudable. Las imágenes que mostramos son de hace cinco años de Marruecos, y sin embargo ahí tenemos a la arcilla como el origen de todas las posibilidades: una construcción pesada y una construcción ligera, cada una con sus ventajas y sus inconvenientes.

A lo largo de todo el tiempo lo que vamos añadiendo, quizá, es conocimiento. Mientras, durante mucho tiempo, la tecnología cerámica resulta del aprovechamiento de lo que está más cerca, de la tierra, y muchas veces también de lo que sobra dentro de la agricultura, en el mundo actual no sobra nada. No nos sobra tierra, no nos sobran materiales y no tenemos las mismas consideraciones respecto a lo que nos queda que lo que teníamos anteriormente.

Antes se resolvían gran cantidad de problemas de construcción simplemente con la masa de material. Para cumplir el próximo código técnico, un muro de ladrillo en Madrid, de ladrillo perforado, tendría que medir 1,5 m de espesor. Hemos realizado unos esquemas de lo que pasa si lo resolvemos con ese material, con un muro que está simplificado a un metro de espesor de ladrillo macizo para cerrar ocho espacios. Entonces nos encontraríamos con que tenemos una superficie útil de 70 m² pero tenemos una superficie ocupada de 125 m² y un volumen de muro de 133,26 m³. Para tener las mismas condiciones de aislamiento, si lo que pasa es que tenemos un muro de medio pie de ladrillo con 6 cm de aislante, tendríamos una superficie ocupada de 85,80 m², la superficie la mantenemos, la superficie de muro en planta nos ocuparía 6 m² y el volumen de muro sería de 18,64 m³. Nuestro problema ahora mismo es la edificabilidad. Tenemos



una superficie limitada sobre la que trabajar. Si mantenemos esa superficie limitada y crecemos el grosor del muro hacia dentro, entonces resulta que nos quedaríamos sólo metiendo ese metro hacia dentro de la piel del edificio con una superficie útil de sólo 43 m² y el volumen del muro tendría 111,53 m³.

Cuando estudiamos de un muro lo que consumimos en su fabricación, casi siempre las tablas que utilizamos de la energía que se consume están en función de los kilos. Esto a veces nos lleva a conclusiones muy engañosas: por ejemplo, nos encontraríamos con que el poliestireno gastamos 100 MJ/kg y, sin embargo, en un ladrillo, en una arcilla cocida sólo gastamos entre 2,3 y 19. Esa cuenta nos daría la impresión de que el ladrillo merece la pena usarlo porque es muy barato energéticamente, pero estamos hablando en kilos.

Cuando empezamos a ver lo que pasa no en kilos, sino en el volumen que necesitamos y volvemos a comparar ese muro que necesitaríamos en Madrid para cumplir el código técnico, nos encontramos con que en la fabricación de un muro de un metro de espesor consumiríamos aproximadamente 5.400 MJ y, sin embargo, en construir un muro de 12 cm, o sea, de medio pie de ladrillo y 6 cm de aislante gastaríamos sólo 877,60. Es decir, gastamos un sexto de energía. Esto nos hace pensar que la arcilla tiene muchísimas cualidades pero que hay que usarla en su justo término. Por otra parte, cualquier tipo de pieza cerámica (ladrillo perforado, hueco o Termoarcilla) lo que ofrece es una gran versatilidad para adecuar lo que necesitamos para cada tipo de obra, porque al estar en un sitio diferente también necesitamos consideraciones diferentes.

En la tabla con muros de 25 cm sólo observamos esta versatilidad. Podríamos tener con la misma anchura de muro desde 1,22 de transmitancia en Wm²/K (como exige el código técnico) hasta 0,37. Podríamos tener un retardo en horas de 6 hasta casi 11 horas. Estas cosas son importantísimas, porque si yo en un sitio cálido consigo tener a las seis de la tarde en el interior prácticamente la misma temperatura que a las seis de la mañana, estoy consiguiendo unas circunstancias dentro de la vivienda y unas condiciones climáticas y de confort y de calidad de vida, finalmente, muy importantes.

¿Qué es lo bueno de la arcilla desde nuestro punto de vista,? Que nos da muchos tipos de piezas con distintas capacidades de acumulación térmica, con distintas capacidades de desfase horario, con distintas capacidades de aislamiento y que jugando con justo la necesidad del aislante que necesitemos en cada caso y justo la cantidad de material que necesitemos en cada caso podemos hacer un muro que se adecue perfectamente a lo que se le demande. En ese sentido, al ser tan importante, y por otra parte, tan relativamente caro desde el punto de vista energético, y con bastante influencia en lo que es el paisaje por la obtención de materia prima, debemos tender a valorar más a la arcilla. Entonces, ese material que tiene sobre todo una capacidad térmica estupenda para absorber calor o para ser capaz de mantener temperaturas frías durante la noche, lo vamos entendiendo cada vez más, como el corazón del edificio. Y el corazón del edificio nunca está al exterior porque es una cosa que hay que cuidar y aprovechar.

“... yo creo que la importancia de la arcilla como material de construcción es absolutamente indudable. Las imágenes que nuestro son de hace cinco años de Marruecos, y sin embargo ahí tenemos a la arcilla como el origen de todas las posibilidades: una construcción pesada y una construcción ligera, cada una con sus ventajas y sus inconvenientes...”



Margarita de Luxán destacó la versatilidad de la arcilla a la hora de fabricar distintos tipos de piezas que se adapten a nuevas necesidades. Definió los materiales cerámicos de construcción como el “corazón” del edificio. Sus estudios respecto a la inercia térmica de los materiales cerámicos causaron una buena aceptación entre los asistentes al acto. Como parte del futuro del sector, encontró en la rehabilitación un punto de apoyo, y también incidió, al igual que Rafael de la Hoz, en la necesidad de desarrollar un mayor trabajo de investigación.



ALTERNATIVA 1 (PARED)	ALTERNATIVA 2 (CUBA)	ALTERNATIVA 3 (CUBA)
125,30 M ²	85,30 M ²	85,30 M ²
SUPERFICIE ÚTIL 79,00 M ²	SUPERFICIE ÚTIL 70,00 M ²	SUPERFICIE ÚTIL 47,50 M ²
SUPERFICIE MURO PLANTA 89,45 M ²	SUPERFICIE MURO PLANTA 49,80 M ²	SUPERFICIE MURO PLANTA 49,20 M ²
VOLUMEN DE MURO (DESCONSIDERANDO REJES) 133,26 M ³	VOLUMEN DE MURO (DESCONSIDERANDO REJES) 100,14 M ³	VOLUMEN DE MURO (DESCONSIDERANDO REJES) 111,53 M ³

CUADRO COMPARATIVO DE: AMORTIGUAMIENTO, DE LA TRANSMITANCIA U, CAPACIDAD TÉRMICA Y DEL DESFASE EN DIFERENTES TIPOS DE MUROS.

COMPOSICIÓN DEL MURO	Amortiguamiento h	U W/m ² K	Desfase En horas	Capacidad térmica en Kcal/m ² K
Detalle del exterior al interior				
Revoque + 1/2 pie ladrillo hueco doble + cámara de aire + tabique ladrillo hueco sencillo + enlucido de yeso	11,27	1,22	6,00	57,76
Revoque + 1/2 pie ladrillo hueco doble + aislante 3 cm + tabique ladrillo hueco sencillo + enlucido de yeso	30,59	0,66	6,30	45,79
Revoque + troque cerámico 20 cm + enlucido de yeso	60,00	1,33	7,00	40,00
Revoque + bloque de Termacoria 14 cm + enlucido de yeso	60,48	1,29	5,6	35,95
Muro de hormigón visto de 18 cm + aislante 3cm + tabique de ladrillo hueco sencillo + enlucido de yeso				
Revoque + tabique de ladrillo hueco doble + aislante 6 cm + 1/2 pie de ladrillo perforado + enlucido de yeso	15,00	0,39	9,70	85,00
1/2 pie de ladrillo visto de color claro + aislante 6 cm + 1/2 pie de ladrillo perforado + enlucido de yeso	7,50	0,59	11,00	90,00
Revoque + bloque de hormigón de arena 24 cm + enlucido de yeso	22,00	0,69	9,00	44,00
Revoque + aislamiento exterior 8 cm + bloque de termacoria 14 cm + enlucido de yeso	14,09	0,37	6,19	45,94
Revoque + bloque de termacoria 24 cm + enlucido de yeso	45,00	0,63	6,50	67,00
Revoque + bloque de termacoria 29 cm + enlucido de yeso	28,00	0,87	10,00	73,00
Revoque + aislante exterior 6 cm + bloque de hormigón 20 cm + enlucido de yeso	10,92	0,38	3,48	55,82
Revoque + aislante exterior + muro de hormigón 20 cm (visto)	5,5	0,42	9,00	115,00

Estos gráficos permiten comparar el distinto comportamiento de los muros según los materiales, los espesores y la situación de los aislantes.



“... en el concurso que ganamos para las casas de los atletas del Juegos del Mediterráneo en 2005 en Almería, estudiamos un tema que nos parece interesantísimo, que es esa discusión sobre si la construcción va a ser más cara por ser distinta. Hicimos el muro habitual, el muro de ladrillo macizo, cámara con aislamiento y tabique, pero invertido. De tal manera que pusimos el ladrillo fuera, por la parte del exterior, y el ladrillo macizo por la parte de dentro. Estudiamos cómo se iba comportando el calor que iba entrando del exterior al interior. ¿Qué conseguimos con este cambio que, por otra parte, no era un cambio constructivo importante? Lo que conseguimos era retardar la entrada de la onda térmica de más calor durante tres horas...”

En los edificios utilizamos mucha cerámica, y estudiamos muy bien en qué condiciones se maneja, pero de lo que huímos es del muro grueso de ladrillo al exterior que se está calentando durante todo el día en verano y se está enfriando durante toda la noche en invierno. Lo que hacemos es procurar retirar esos muros hacia el interior y luego colocar otros materiales aislantes siempre al exterior. Entre otras cosas, porque cuando trabajamos con el aislante por el exterior se acabaron los puentes térmicos y las condensaciones en el interior del muro. A veces se utilizan sistemas sencillos (como pegarlo), con grandes problemas con las OCTs porque siguen insistiendo en que esto es un muro de una sola capa, cosa francamente discutible, sobre todo en el caso de la Termoarcilla. Sin embargo, sabemos que el sistema de aislamiento por el exterior nos asegura la impermeabilidad del sistema y nos ahorra un montón de problemas. Esta solución la estamos aplicando desde hace ya muchos años y está funcionando de un modo eficiente. Sobre todo, porque nosotros escogemos dónde situamos la inercia térmica del edificio (utilizando los materiales cerámicos).

En el concurso que ganamos para las casas de los atletas del Juegos del Mediterráneo en 2005 en Almería, estudiamos un tema que nos parece interesantísimo, que es esa discusión sobre si la construcción va a ser más cara por ser distinta. Hicimos el muro habitual, el muro de ladrillo macizo, cámara con aislamiento y tabique, pero invertido. De tal manera que pusimos el ladrillo fuera, por la parte del exterior, y el ladrillo macizo por la parte de dentro. Estudiamos cómo se iba comportando el calor que iba entrando del exterior al interior. ¿Qué conseguíamos con este cambio que, por otra parte, no era un cambio constructivo importante? Lo que conseguíamos era retardar la entrada de la onda térmica de más calor durante tres horas. Esas tres horas más eran suficientes como para tener las caras interiores del ladrillo macizo frías, con lo que podían seguir cogiendo calor hasta una hora en la que ya se podía abrir la ventana (calculamos que en Almería hasta 26 grados las ventanas se mantenían cerradas y luego se abrían). Según nuestros cálculos, eso tenía tanta influencia como para que no hiciera falta aire acondicionado. El COJMA nos obligo, para los juegos del Mediterráneo, a poner aire acondicionado, pero no se enciende. No lo ha encendido nadie nunca y ya llevan hechas dos años y medio.

Luego nos parece que hace falta investigación, que hace falta estudiar más cosas de cuestiones tan importantes como son la situación de los materiales, la posición de los materiales. En los dos años y medio que lleva funcionando el conjunto de nuestro ejemplo, que primero funcionó con los 5.000 atletas y luego ha funcionado como viviendas, nadie ha encendido el aire acondicionado.

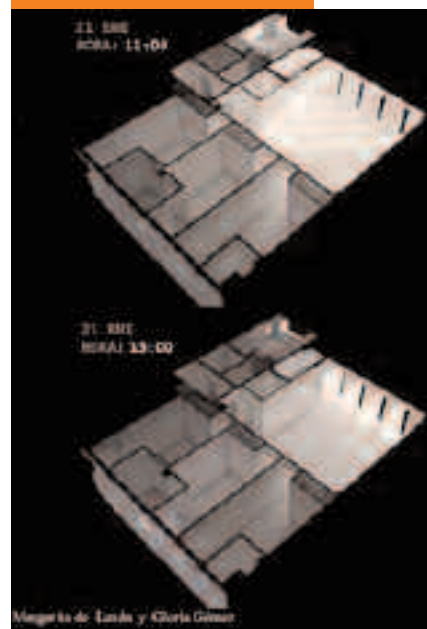
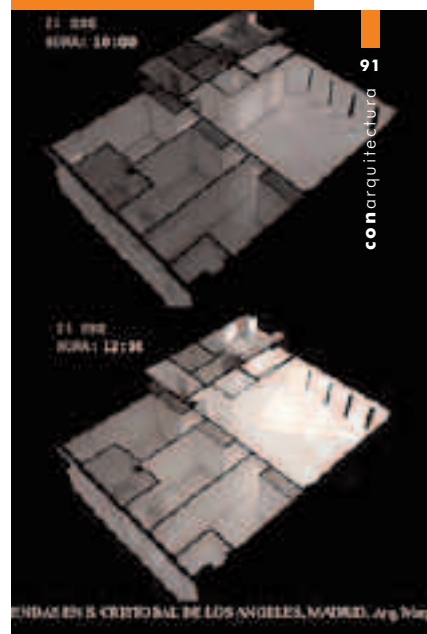
Otra cosa que también estudiamos es la penetración del sol sobre las superficies interiores de la vivienda y nos encontramos que la capacidad también que tiene la cerámica en suelos, en paredes interiores en captar ese calor, o sea, la capacidad de acumulación, es importantísima.

Tenemos este gráfico de cómo va entrando el sol en unas viviendas en San Cristóbal de los Ángeles y lo que sí vamos viendo es que ese sol que penetra, donde da es en los pavimentos y en algunas paredes. Si hacemos coincidir esas paredes con las paredes más gruesas de la edificación, como son las divisiones entre viviendas y utilizamos pavimentos cerámicos de color apropiado entonces ahí también estamos teniendo ganancias en función de esa cosa importantísima que nos va a prestar el material con alta masa térmica que es esa capacidad de acumular calor.

También ahí se puede actuar con forjados y bovedillas; es decir, no es indiferente con qué lo hagamos. De tal manera que lo mismo que con el muro podíamos calcular lo que queríamos que tuviera de retraso isotérmico, lo que queríamos que tuviera de aislante, nosotros podemos, utilizando los distintos tipos de bovedilla, conseguir con un forjado o con una bovedilla de poliestireno expandido, valores de $0,14 \text{ W/m}^2$ y, sin embargo, una de bovedilla cerámica tendría $1,18$. Pero luego también veríamos la diferencia de capacidad térmica de acumular calor, que en el de bovedilla de poliestireno expandido sería solamente de $25,55$ y, sin embargo, llegaríamos a las $63 \text{ Kcal/m}^2\text{K}$ en el caso de que el forjado fuera de cerámica. Con eso y el tipo de suelo, también estamos jugando en esa respiración de la vivienda y, sobre todo, estamos jugando con la posibilidad de eliminar el aire acondicionado.

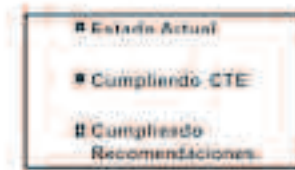
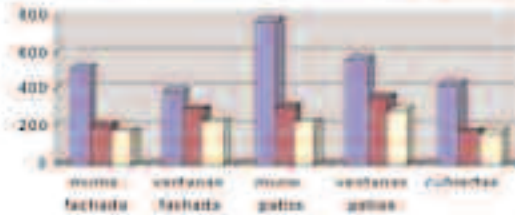
Todo influye. Yo creo que lo importante y lo verdaderamente apasionante de trabajar con cosas de este tipo es darse cuenta de que uno tiene miles de factores en la mano. Por ejemplo, respecto de la teja, nosotros sabemos que haciendo una vivienda unifamiliar o donde se aproveche el bajo cubierta, escogiendo el color de la teja podemos hacer que la teja mantenga más o menos las condiciones del exterior, si la teja es muy clara, si fuera hay 36 grados se mantendría a 36 grados; si ponemos un tejado de un color intermedio se va a estar a 48 y si ponemos la teja negra, con el mismo material, llegamos a 76 grados. Todas esas cosas son importantísimas y ése es realmente el juego: es el juego del material, es el juego del material que puede tener color, hay muchos materiales que no pueden tener color pero la ventaja de la cerámica es que le podemos pedir color y, por tanto, mejorar o cortar las posibilidades de absorción.

Y lo mismo en el interior de la vivienda. Por ejemplo, la diferencia de utilizar un suelo de cerámica encima de un suelo radiante hace que, si calculamos que una calefacción por suelo radiante funciona al 100% con la misma instalación para un suelo cerámico pétreo si le ponemos un suelo de madera se queda en el 70%



"... tenemos este gráfico de cómo va entrando el sol en unas viviendas en San Cristóbal de los Ángeles y lo que sí vamos viendo es que ese sol que penetra, donde da es en los pavimentos y en algunas paredes. Si hacemos coincidir esas paredes con las paredes más gruesas de la edificación, como son las divisiones entre viviendas y utilizamos pavimentos cerámicos de color apropiado entonces ahí también estamos teniendo ganancias en función de esa cosa importantísima que nos va a prestar el material con alta masa térmica que es esa capacidad de acumular calor..."

"... hemos estudiado más de 100 edificios del centro de Madrid, y resulta que si conseguimos hacer que se cumpla el código técnico, esos edificios reducen dos tercios sus pérdidas, es decir, dejan en un tercio lo que es la contaminación, si siguen consumiendo en el mismo orden, para tener las mismas condiciones de confort y con un poquito más, bajan todavía de dejar en un tercio lo que son los consumos..."



y si le ponemos un suelo de moqueta en el 40%. Si resulta que sobre ese suelo primero hemos acumulado el calor exterior, después hemos hecho que tenga el mejor rendimiento. En la elección de esos suelos cerámicos también estamos metiendo una capacidad grande de poder dar mejores condiciones a los edificios.

Un tema importantísimo, que yo creo que es el tema que viene ahora mismo, es el tema de la rehabilitación. En el año 2005 ya había 2.600.000 viviendas de segunda residencia y más de 3.000.000 de viviendas vacías. Entonces, desde el punto de vista energético, rehabilitar es un 60% más lógico, por llamarlo de alguna manera, que edificar de nuevo. Y nosotros tenemos un inmenso patrimonio ya edificado. El problema que nos encontramos es que los muros de ladrillo que hay en el centro de Madrid (de 30 cm a 90 cm) no cumplirían el código técnico. Tampoco en la periferias. Hemos hecho un estudio sobre todas las periferias y no hay ni uno que cumpla el código técnico. Hay miles y miles de viviendas que están acabadas en ladrillo que sin embargo no cumplen ninguna rehabilitación, no cumplen ninguno de los códigos, ni son lógicos, y sigue subiendo la energía de lo que van a consumir, pero que sin embargo no quieren aislar por el interior porque pierden superficie. Y además no tienen buenas condiciones en verano. La tendencia que vamos a tener que favorecer es ayudar en las rehabilitaciones aislando por el exterior.

Por supuesto que habría sistemas para aislar por el exterior y poner una doble capa otra vez con cerámica, pero lo que pasa es que no podemos ni ir a sistemas que pesen mucho porque los muros a veces están en el límite de la resistencia y, por otra parte, no podemos ir a soluciones muy caras porque la gente no puede pagarlas. Para que se hagan una idea, hay un estudio hecho de que el 68% de la gente que vive en los barrios periféricos de Madrid no tiene dinero para encender sus calderas de calefacción. Luego, toda esa gente le interesa aislar porque vivirá con muchísima mejor calidad de vida, pero lo que pasa es que tiene que aislar con sistemas que sean baratos. Entonces la industria de la cerámica tiene que empezar a plantearse sistemas para dar una cara de cerámica, porque la gente sigue queriendo una cara cerámica pero que tenga poco peso para que la podamos poner por el exterior y que de alguna manera mejore esas condiciones.

Nosotros hemos hecho una valoración de lo que se podría ahorrar. Hemos estudiado más de 100 edificios del centro de Madrid, y resulta que si conseguimos hacer que se cumpla el código técnico, esos edificios reducen dos tercios sus pérdidas, es decir, dejan en un tercio lo que es la contaminación, si siguen consumiendo en el mismo orden, para tener las mismas condiciones de confort.

Esto es una foto del centro de Madrid, y lo que vemos es un conglomerado de tejas y ladrillos y en vez de verlo como algo caduco que no se va a poder adaptar, yo creo que es importantísimo empezar a verlo como un recurso energético muy importante. En resumen y para terminar, yo destacaría la posibilidad de este material como un recurso de adaptación energética.

"... también ahí se puede actuar con forjados y bovedillas; es decir, no es indiferente con qué lo hagamos. De tal manera que lo mismo que con el muro podíamos calcular lo que queríamos que tuviera de retraso isotérmico, lo que queríamos que tuviera de aislante, nosotros podemos, utilizando los distintos tipos de bovedilla, conseguir con un forjado o con una bovedilla de poliestireno expandido, valores de 0,14 W/m² y, sin embargo, una de bovedilla cerámica tendría 1,18..."



Intervención de Felipe Pich-Aguilera

Primero, creo que las intervenciones anteriores han sido interesantes y brillantes. Yo suscribiría gran parte de las cosas que se han dicho. Trataré, por tanto, de dar una visión complementaria.

Lo primero que todos constatamos y en lo que estamos todos inmersos, en este momento (la industria, los arquitectos, la sociedad en general), es que nos encontramos en un momento de reflexión. De reflexión desde un cierto desencanto en la medida en que vemos que las propias bases de nuestro éxito económico en Occidente, en España, en realidad son unas bases que no son extrapolables ni globalmente ni en el tiempo, y por tanto, no se trata de hacerlo mejor, sino que hemos de empezar a pensar que las cosas se han de hacer de una forma diferente. Sobre todo, en cuanto a nuestra relación con el medio ambiente, con nuestro entorno, y esta depredación excesiva que lleva un modelo densificado y que nos ha llevado hasta aquí

Yo creo que el mundo de la construcción, como todos los sectores económicos de la sociedad, tiene que identificar cuáles son sus aliados, cuáles son los sistemas, los medios, los procesos de producción de su tiempo. Este anacronismo del propio sistema de desarrollo lo estamos viviendo en la construcción. Es decir, probablemente han pervivido mucho más allá de lo razonable maneras de hacer, maneras de pensar, maneras de producir que debido a la propia inercia y al propio conservadurismo del sector y a la propia, muchas veces, inhibición de los arquitectos, ha proyectado más allá de lo razonable cuestiones que mucho antes deberían haberse reajustado o planteado.

Simplemente cuatro preguntas al aire. Dentro de quinientos años cuando un arqueólogo saque a la luz nuestra construcción contemporánea en fábrica de ladrillo y la compare con las construcciones de ladrillo del pasado: árabe, etc. Cualitativamente, es indudable que identificará en las construcciones árabes un producto mejor de lo que estamos haciendo nosotros. ¿Por qué? Porque el ladrillo en sí no es un sistema. Hoy en día se están produciendo unos materiales cerámicos de una excelente, una extraordinaria calidad, muchísimo mejores de lo que se habían hecho en el pasado. Pero el ladrillo no es un sistema, el ladrillo es un material. Y este material para ser aplicado de una forma manual en obra necesita de oficio y, por tanto, de una estructura socioeconómica cultural que hoy en día no se da y que a marchas forzadas está desapareciendo.

Por tanto, este material tan extraordinario que tenemos, simplemente, no consigue tener acomodo de una forma a su altura en nuestras obras. En realidad, hoy en día lo que busca la sociedad son soluciones globales porque los problemas también lo son. Las contestaciones parciales a problemas globales son contestaciones que en realidad no son respuestas, simplemente son medias respuestas. Pero no hay medias preguntas.

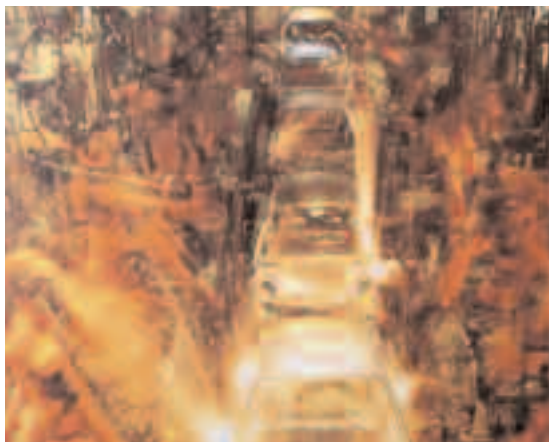
Por otro lado, si pensamos, hoy en día, y en todos los sectores, que estamos acostumbrados a relacionarnos con la precisión de las cosas, ¿por qué no puede ser precisa la construcción?. Arrancamos el coche, vamos debajo de una tormenta, vamos a 100 por hora y por las ventanillas no entra agua; y cuando entra agua en nuestras casas que están paradas nuestra contestación finalmente muchas veces es decir: "igual no hay más remedio". Suficientemente bien salen las cosas para hacerlas a la pata coja. Quiero decir que la precisión no es el resultado. Se habla de un premarco donde hay una medida exacta y ahí se ataca el

"... esto es una foto del centro de Madrid, y lo que vemos es un conglomerado de tejas y ladrillos y en vez de verlo como algo caduco que no se va a poder adaptar, yo creo que es importantísimo empezar a verlo como un recurso energético muy importante. En resumen y para terminar, yo destacaría la posibilidad de este material como un recurso de adaptación energética..."



Pich-Aguilera recordó que el ladrillo es un material, no un sistema, y que necesita de un oficio para su correcta ejecución. Añadió que lo que hoy en día se consideran obras duraderas construidas con ladrillo y relacionadas con una imagen de tradición, en su momento supusieron una auténtica revolución.

“...el ladrillo es la elaboración de un material. Una elaboración creo que fantástica, precisa, que ha pervivido en el tiempo, pero probablemente si hemos de coger impulso para ir más allá, probablemente sería bueno volver a pensar en la arcilla como tal y no presuponer que la fuente, el origen, el inicio del pensamiento es el ladrillo...”

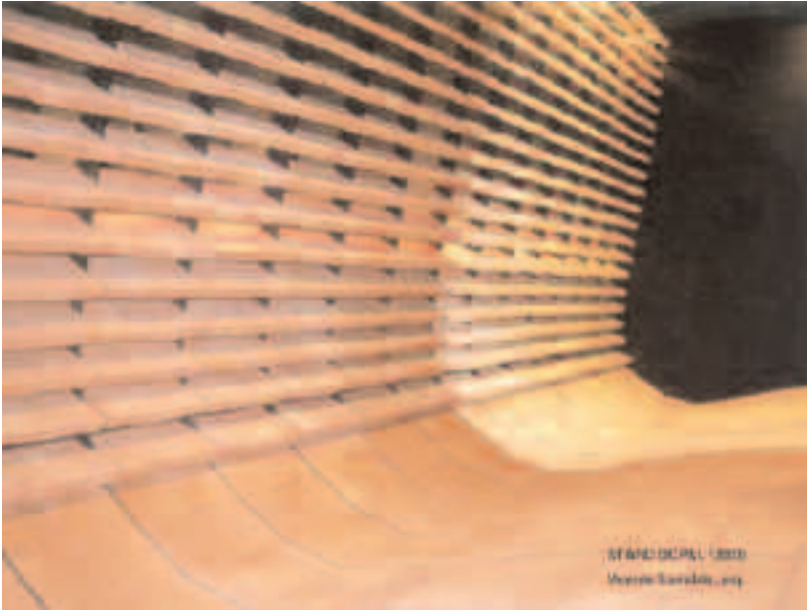


resto que es impreciso, no el ladrillo, sino el ladrillo más el mortero (que hace un poco más, un poco menos), pero las cosas se ensamblan y donde acaba la una empieza la otra. Y los sistemas son globales y se ensamblan los unos con los otros de una forma complementaria. De esta manera los problemas salen, cuando dos piezas no ensamblan quiere decir que hay un problema, quiere decir que se detecta el error, se detecta el culpable y se es capaz de mejorar. Hoy en día parece como si todos trabajásemos presuponiendo el error y asumiendo que el error no saldrá o no sale.

Por un lado yo creo que en realidad el ladrillo no es el origen de las cosas, el origen es la arcilla. El ladrillo es la elaboración de un material. Una elaboración creo que fantástica, precisa, que ha pervivido en el tiempo, pero probablemente si hemos de coger impulso para ir más allá, probablemente sería bueno volver a pensar en la arcilla como tal y no presuponer que la fuente, el origen, el inicio del pensamiento es el ladrillo.

Otro punto es decir que la arcilla ha sido siempre un material tecnológico, a lo largo de todas las culturas, de primera magnitud, y somos nosotros que ahora mirando hacia atrás asociamos el ladrillo con la permanencia, con la inercia de las cosas, con el transcurso de lo que nos apoya culturalmente, pero en realidad cada una de aquellas cosas en su momento fue absolutamente revolucionaria. Desde las mastabas del mundo antiguo hasta los arcos, las bóvedas, la cúpula de Florencia, de Santa María de las Flores. Todos fueron logros técnicos y avances tecnológicos de una potencia tremenda y, por tanto, este impulso es algo con lo que contamos. Se trata de proyectarlo más allá y, de hecho, la arcilla como tal es algo que en otros sectores productivos está también totalmente a la cabeza de la tecnología. Siempre me ha ilusionado ver que en las naves espaciales que van hacia el espacio, probablemente, la arcilla está allí presente puesto que tiene unas prestaciones determinadas que ningún otro material nos da en las circunstancias que son necesarias...

... no tengo nada más, pero en realidad yo creo que la proyección de la arcilla hacia el futuro, el deber económico social cultural de proyectar este elemento y este material referencial hacia el futuro es algo que sólo se puede dar en foros como éste en los que los arquitectos no están en un lado, las industrias por otro, los promotores por otro, sino que sólo se pueden abordar de una forma colectiva en las cuales cada uno aporte su singularidad en un conjunto y de esta manera dar un paso adelante. Esto no lo harán sólo los arquitectos, sólo los industriales, sólo los promotores o los gremios de lo que sean, lo haremos todos juntos. Nada más.



Intervención de Vicente Sarrablo

Para empezar me gustaría decir, para centrar de lo que voy a hablar, que soy un arquitecto bastante especializado en trabajar con empresas cerámicas, mano a mano en proyectos de investigación porque a mí, lo que me preocupa, y veo que le preocupa a mis colegas y alumnos, no es tanto si la cerámica es o no un buen material, sino si los formatos son interesantes. Así que casi me he dedicado a investigar, a buscar, a jugar con las posibilidades de utilizar formatos nuevos para la cerámica.

En los tiempos que corren y viendo la competencia que hay con otros productos, hablar de geometrías no está de más. Ha habido compañeros que han hablado de sostenibilidad, pero yo creo que la geometría, sigue siendo una de las cuestiones principales en la que trabajamos los arquitectos. Así que hablar de formatos adaptados en armonía a los nuevos sistemas constructivos, a las nuevas velocidades de ejecución... este tipo de cosas yo creo que es lo que me ha interesado más, lo que me ha llevado a participar con algunos industriales del sector asociados en Hispalyt.

Me ha gustado mucho cuando Rafael comenzaba diciendo: "es la fábrica de ladrillo, es el ladrillo, o es la cerámica, ¿qué es lo que preocupa a los arquitectos?" Yo diría, que ni siquiera el ladrillo es un problema, yo creo que el ladrillo es un formato válido, pero quizá sus dimensiones pensadas para colocarlos como albañilería tradicional es lo que hoy en día, puede caer más en desuso. Pero incluso los ladrillos tienen una seducción especial, y quizás variando una pequeña cosa en ese ladrillo, algo que no requeriría unas fuertes inversiones en una fábrica, se pueden conseguir cosas interesantes. Lo que voy a mostrar aquí es eso; tampoco hacen falta grandes inversiones de formatos; está muy bien hacer grandes formatos, pero igual acumulando formatos pequeños, cosas intermedias que en los próximos años se puedan hacer, creo que se podrían conseguir grandes aportaciones.

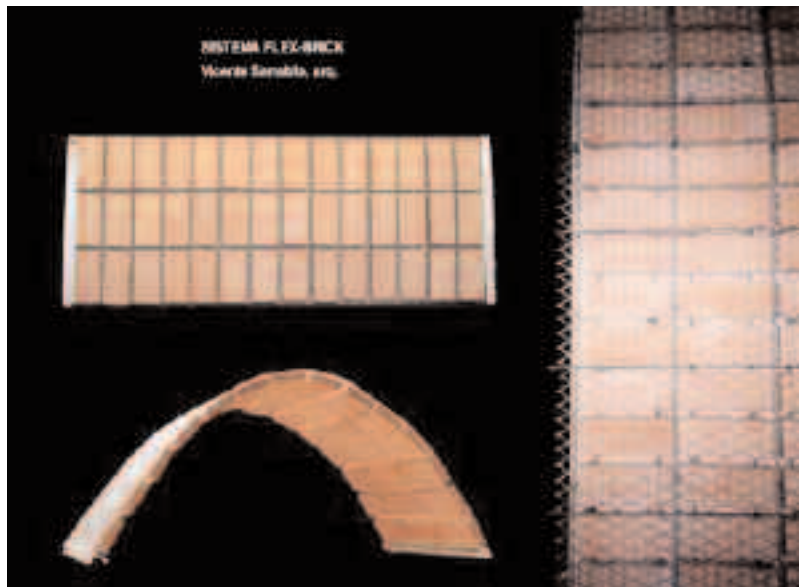
Lo que voy a enseñar aquí son stands de ferias de construcción, proyectos que he podido diseñar para Construmat o Construtec, porque, como he dicho, trabajar mano a mano con los industriales me ha puesto a veces en la vicisitud de decirles cómo tienen que dirigirse a un arquitecto cuando quieren mostrar sus productos en un stand. Muchas veces me he peleado en esas dos vertientes con los industriales, en cómo deberían enfocar sus productos, para que los formatos sean interesantes y cómo exponerlos a los arquitectos, a los futuros clientes para que los compren y [luego] los utilicen.

Por tanto, el stand me parece como una oportunidad fantástica, es una cosa que dura poco tiempo, es pequeño, te permite investigar cosas que en una obra grande sería muy complicado convencer a un promotor. Por tanto, yo les llamo, en realidad, "ensayos cerámicos".

Con algunos de los industriales con los que he podido hacer proyectos de investigación, cuando hablo de los stands, en este caso, por ejemplo, con la firma de CEPAL y en concreto con cerámicas PIERA, nos gustaba mucho exponer lo siguiente: si los ladrillos que estos industriales están haciendo (que se fabrican con biogás) se apartan de las tecnologías convencionales de producción de calor para su secado, ¿por qué no hacer también sorprendente la manera de colocarlos?. Los situamos de manera que parecía una alfombra con lo que se evitaba ese efecto tan gravitatorio que tienen a veces los ladrillos. Los presentamos como si fueran lamas que están volando ahí.



Vicente Sarrablo incidió también en el tema de la investigación, ofreciendo soluciones factibles y proyectos ya en desarrollo. Añadió un nuevo término a la mesa, "ingenio". Sarrablo se refirió a ingenio a la hora de innovar con piezas ya existentes, ya que según sus palabras "nadie se espera que vayas a sorprender con ladrillos". Finalmente, habló de lo que denomina "ensayo cerámico 3", una vivienda realizada al completo con materiales cerámicos inéditos hasta la fecha.



Para el mismo fabricante, dos años después, también en Construmat, proyecté otro stand. Hemos realizado unas lamas horizontales, una cortina hecha con elementos de ladrillo otra vez, con un ladrillo que cuanto más tosco, más manual, más artesanal parece, mejor contrasta con el aspecto más liviano, más ingravido del conjunto. Yo siempre digo que lo que me gusta de los ladrillos es que tienen la capacidad para sorprender donde nadie se lo espera. Nadie se espera que le vayas a sorprender con ladrillos. Ésa es la ventaja. Ahí es donde podemos actuar. Al final, es un problema de ingenio. Y los arquitectos siempre estamos en eso, en cómo darle la vuelta a las cosas y aprovechar los recursos que tenemos para poder sorprender.

Para el stand de Histalyt en Construmat ideamos la bóveda que denominamos Flex-Brick. En un experimento de laboratorio conseguimos 10 metros de luz con un canto de lámina de sólo 8 cm. No hace falta ser ingeniero ni arquitecto para darse cuenta de que realmente es espectacular poder conseguir con tan poco espesor luces tan grandes. Y el interior tiene la calidez que buscamos con el ladrillo. Éste es el motivo por el cual las láminas de cerámica sobrevivieron a la desaparición, como los dinosaurios, de las láminas de hormigón armado. El hormigón armado requiere de veintitantos días para fraguar. Sin embargo en una lámina de este tipo el 80% o el 85% ya está fraguado, ya está cocido, sólo tiene que fraguar el 5% restante del mortero, hormigón, que se tira por encima, con lo cual en muy poco tiempo puedes desencofrar.

Esta bóveda se desencofró en veinticuatro, cuarenta y ocho horas. Si estamos pensando en sistemas de encofrados móviles, que suben, bajan y cada día van haciendo un segmento, estamos consiguiendo una capacidad de producción, estamos industrializando el sistema constructivo. Y, ¿cómo podemos recubrir esto? Con otro sistema. Algo que aprendimos en una visita a Japón. Observamos que los japoneses entienden que lo interesante de una pared de fábrica de ladrillo son los dos últimos centímetros. Así que los japoneses lo que hacían era: "vamos a hacer los dos últimos centímetros de una fábrica de ladrillo y los recibiremos a un trasdosado mucho más rápido de colocar porque iremos más rápidos, pero a la vez daremos una imagen de edificio acabado en ladrillo". Esto nos hizo reflexionar, y a mí particularmente muchísimo, sobre el tema de la imagen, el formato, la colocación...

Ahora estamos haciendo un ensayo cerámico, que llamamos "ensayo cerámico 3". La idea es hacer una vivienda familiar en la cual todos los productos o los sistemas que van a estar dentro de esta vivienda van a ser sistemas basados en formatos cerámicos inéditos en el mercado español, formatos que no se han utilizado hasta ahora y que los fabricantes le regalán (se experimenta en su obra la puesta en escena de esos materiales, pero sólo paga la colocación). Va a consistir en una cosa tan sencilla como utilizar una lámina cerámica, de las que hemos visto antes, cubierta con estas plaquetas que trasladamos de una industria japonesa y por debajo unos cubículos que también van a estar realizados con otra manera de generar paredes.

La mesa redonda celebrada en la jornada de Hispalyt en Construtec 06 puso de manifiesto el interés de los arquitectos por innovar con cerámica, bien mediante nuevos sistemas, bien mediante la introducción de nuevas piezas. La necesidad de alcanzar una visión de conjunto en la que todos los actores del mundo de la construcción sean conscientes del papel que juegan, o podrían jugar determinados materiales, acabó siendo una de las notas predominantes de la jornada. Quedó de manifiesto que la versatilidad de los materiales cerámicos facilita cada vez más la labor del arquitecto a la hora de desarrollar proyectos singulares.