



Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación

Coordinadores
José Daniel Álvarez Teruel
Salvador Grau Company
María Teresa Tortosa Ybáñez

Coordinadores
José Daniel Álvarez Teruel
Salvador Grau Company
María Teresa Tortosa Ybáñez

© Del texto: los autores. 2016
© De esta edición:
Universidad de Alicante
Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad
Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), 2016

ISBN: 978-84-608-4181-4

Revisión y maquetación:
Salvador Grau Company
Daniel Gallego Hernández

118. Integración de las asignaturas de Construcción y Acondicionamiento y servicios en Arquitectura. Hacia una materialización del proyecto arquitectónico

V. Echarri Iribarren; A. L. Galiano Garrigós; A. B. González Avilés;
M. I. Pérez Millán; J. A. Maciá Ruiz; M. Salvador Landmann; C. D. Sirvent Pérez;
F. J. Botella Guillén

Dpto. Construcciones Arquitectónicas
Universidad de Alicante

RESUMEN. El proyecto Arquitectónico es una realidad compleja, en la que han de integrarse un gran abanico de conocimientos de diversas disciplinas, a la vez que en el proceso creativo hay que garantizar su viabilidad, ejecución posible de las obras, mantenimiento de la edificación una vez en uso, cumplimiento de las normativas vigentes, etc. También son críticos aspectos como la eficiencia energética de los edificios, su respeto hacia el medio ambiente, el confort del ambiente interior de las estancias y espacios arquitectónicos, etc. Es fácil pues entender la complejidad de dicha actividad, complejidad que también se manifiesta a la hora de formara a los futuros arquitectos, que serán los verdaderos proyectistas directores de ejecución de dichas obras de Arquitectura. En dicho proceso formativo de los futuros técnicos en las Escuelas de Arquitectura, la coordinación entre las diversas materias de Construcción y Acondicionamiento y Servicios es fundamental. En esta comunicación se exponen algunas iniciativas de coordinación llevadas a cabo en el curso académico 2014/15 en los estudios de Grado en Arquitectura y Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Se ha plasmado a través de las actividades de dos Cátedras de Empresa: la Cátedra Marjal de la Universidad de Alicante, y el Taller Cerámico dentro del Convenio ASCER-UA. Ambas Cátedras están dirigidas por profesores del Departamento de Construcciones Arquitectónicas, lo que ha facilitado dicha coordinación. Cada una de ellas se enmarca en cada una de las dos Areas: Construcción y Acondicionamiento y Servicios.

Palabras clave: cátedra marjal-UA, cátedra cerámica, taller cerámico, ascer, arquitectura, expocátedra.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de este Proyecto de Redes Universitarias de Docencia consistió en la coordinación entre las materias de Construcción y Acondicionamiento y Servicios en los estudios de Arquitectura, a través de las actividades que se viene desarrollando desde hace nueve años en la Cátedra Cerámica de la Universidad de Alicante, a través de la Red de Cátedras Cerámicas que patrocina ASCER, y la Cátedra Marjal de la Universidad de Alicante. La temática de este curso académico ha sido Soluciones de Arquitectura, Energía y Medio Ambiente, mediante investigación e innovación en la aplicación de los Materiales Cerámicos en Arquitectura, y el uso de herramientas BIM (Building Information Modeling) para el desarrollo y evaluación del proyecto.

Los objetivos más pormenorizados han sido:

1. Coordinación entre las asignaturas Acondicionamiento y servicios I, Acondicionamiento y servicios II, Acondicionamiento y servicios III y Sistemas Constructivos Básicos, Sistemas Constructivos Singulares y Sistemas Constructivos Avanzados, de 3º y 4º del Grado en Arquitectura y del Grado en Fundamentos de la Arquitectura.
2. El uso de las herramientas BIM (Building Information Modeling) para la generación de una Arquitectura evaluable en cuanto a sus emisiones de CO₂, impacto ambiental o reducción de la Demanda Energética Anual.
3. Trabajo de alumnos de Arquitectura en equipo para generar propuestas de innovación en el uso de Materiales Cerámicos en un proyecto de Arquitectura. Energía y Medio Ambiente.
4. Generar propuestas Sostenibles de aplicación de Materiales Cerámicos en edificación.
5. Búsqueda de nuevas funciones de la Cerámica en el acondicionamiento en espacios Arquitectónicos.

Las actividades desarrolladas, y que han sido objeto de coordinación entre el profesorado del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Alicante, y profesorado de otros Departamentos de la Universidad de Alicante, como el de Expresión Gráfica y Cartografía. También se ha contado con el asesoramiento y recogida de opiniones de profesorado externo homólogo de otras Cátedras Cerámicas patrocinadas por ASCER, principalmente la Cátedra Cerámica de la Universidad Internacional de Cataluña, y de otros Departamentos de Construcciones Arquitectónicas que desarrollan investigación e innovación docente en Sostenibilidad en Arquitectura, principalmente la Universidad de Burgos. En resumen se han desarrollado las siguientes tareas dentro del Proyecto de Redes:

1. Se han mantenido reuniones de coordinación cada 5 semanas entre los docentes de las entre las asignaturas Acondicionamiento y servicios I, Acondicionamiento y servicios II, Acondicionamiento y servicios III y Sistemas Constructivos Básicos, Sistemas Constructivos Singulares y

Sistemas Constructivos Avanzados, de 3º y 4º del Grado en Arquitectura y del Grado en Fundamentos de la Arquitectura.

2. Se han desarrollado un total de 30 trabajos prácticos de trabajo en equipo con los alumnos de 4º de Grado en Arquitectura y Grado en Fundamentos de la Arquitectura. Dichos trabajos se han corregido semanalmente por los profesores implicados, además de otros profesores invitados externos del Departamento de Expresión Gráfica y Cartografía, y los Directores del Departamento de Construcciones Arquitectónicas del Universidad de Navarra y la Universidad Internacional de Catalunya, D^a Ana Sánchez-Ostiz y D. Vicente Sarrablo.
3. Se han mantenido reuniones trimestrales con los docentes externos en la Feria CEVISAMA (Cátedras Cerámicas: Valencia, Barcelona y Madrid), en la Universidad de Alicante, y en la sede de ASCER en Castellón.

2. METODOLOGÍA

2.1. Actividades desarrolladas por la cátedra cerámica

El Taller Cerámico cuenta con la participación de más de 800 alumnos y cerca de 250 propuestas a lo largo de nueve años de labor docente. La iniciativa del sector cerámico a través de la asociación ASCER, acerca el mundo profesional y la investigación al alumno. La metodología docente de la Cátedra Cerámica de la Universidad de Alicante se organiza en 8 puntos clave: «**Visita y toma de contacto** con el sector cerámico. **Innovación** y no aplicación de soluciones constructivas existentes. **Integración de los conocimientos** técnicos en fases proyectuales. **Trabajo en equipo**. Seguimiento y **evaluación periódicos**, gracias al taller cuatrimestral tutelado semanalmente. **Ciclo de conferencias Cerartec**, con la participación de arquitectos de reconocido prestigio que acercan su trabajo y la realidad de la profesión al alumno. **Premio a los trabajos más brillantes** elegidos por un jurado de tres arquitectos de fama internacional, y posibilidad de desarrollo de proyectos a través de convenios específicos con el ITC y empresas del sector. Difusión a través de la **publicación anual** de los trabajos. Este año ha sido necesaria la coordinación con el resto de Cátedras Cerámicas y otros Grupos de Investigación comprometidos con la Sostenibilidad, debido a la organización por la Cátedra de EXPOCATEDRA, en la Feria CEVISAMA. La experiencia del Taller Cerámico de la UA ha generando nuevas aplicaciones de uno de nuestros materiales más tradicionales, obteniéndose reconocimientos en concursos nacionales de arquitectura, proyectos en proceso de patente, y nuevas salidas profesionales gracias a la especialización.

La adaptación del sistema educativo universitario a las necesidades y requerimientos del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es uno de los retos más importantes de los últimos años. Esta nueva situación implica la instauración de un nuevo modelo de enseñanza basado en una diferente relación profesor-alumno y en una mayor participación de este último en el proceso de aprendizaje. El alumno no debe comportarse como un espectador pasivo, recibiendo y memorizando la información que le proporcionan el profesor y el libro

de texto; sino que debe tener un papel mucho más activo, debe conocer la información disponible y seleccionarla, analizarla, “hacer” y experimentar, reflexionar, sintetizar los nuevos conocimientos y aplicarlos, construyendo el conocimiento y desarrollando así todas sus capacidades (indagación, síntesis, experimentación, creatividad, etc.).

En este nuevo paradigma, la Red de Cátedras de Cerámica surge en 2004 con el objetivo de acercar a los alumnos de arquitectura al conocimiento de la cerámica y sus aplicaciones. En 2006 tras varias colaboraciones con ASCER, Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos, se incorpora a la Red el Taller Cerámico de la Universidad de Alicante bajo la dirección del Doctor Víctor Echarri Iribarren. En la actualidad la Red de Cátedras Cerámicas está formada por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de cuatro universidades: Universidad Internacional de Cataluña, Universidad de Alicante, Politécnica de Valencia y Politécnica de Madrid, además de la titulación de arquitectura Técnica de la Universidad Jaime I de Castellón. Recientemente se han unido a estas universidades españolas otras extranjeras de gran prestigio, entre ellas Harvard, Darmstadt y Liverpool. El Taller Cerámico de Alicante pretende estimular la investigación personal del alumno en nuevas tecnologías y sistemas constructivos aplicados a uno de nuestros más clásicos materiales, la cerámica. La formación del alumno se encamina a la adquisición de habilidades para emprender estrategias y establecer procesos de desarrollo para nuevos usos y soluciones constructivas con empleo de la cerámica. Se incide así en la habilidad creativa del alumno, aletargada si sólo recibe una transmisión de conocimiento de las técnicas actuales, pero con una grandísima capacidad creativa para poner en crisis todo lo aprendido y generar nuevas formas, usos y aplicaciones por explorar con el desarrollo del Taller Cerámico. El alumno no interviene al final de un proceso, se implica en toda su evolución, desde la fabricación, el formato, o el transporte, hasta su puesta en obra y aplicaciones, con el único condicionante del empleo del material cerámico. Este principio es fundamental para empezar a despertar el interés del alumno, que trabaja a priori en aquello que despierta su interés y en lo que se siente más cómodo, no siendo simple espectador de un proceso sistemático, sino participando activamente en él.

Para ello se plantean todos los condicionantes reales presentes en el desarrollo de un producto, no sólo su aplicación en un determinado proyecto, a lo que el alumno responde con mayor o menor acierto. De igual forma que la importancia del Taller no radica en la transmisión del conocimiento de las técnicas actuales, tampoco el fin es estandarizar la solución. Lo importante es el proceso y el bagaje acumulado por el alumno tras su trabajo, tomando conciencia de la necesidad imperiosa de adaptar la profesión de arquitecto al nuevo contexto socioeconómico, al constante cambio normativo y a las nuevas exigencias del sector al que se dirige. El éxito de la metodología es acercar al alumno a una docencia activa frente a la tradicional docencia pasiva, preparando a los futuros arquitectos para un trabajo en equipos multidisciplinares, adquiriendo la capacidad de exponer y razonar ideas propias a otros agentes externos, y de solventar cualquier proyecto adaptando camaleónicamente un proceso, evitando soluciones receta.

Se busca potenciar otros objetivos de la cátedra cerámica, ligados a los requerimientos de la futura convergencia europea:

- Innovación y no aplicación de muestrarios de soluciones constructivas.
- Integración de los conocimientos técnicos en fases proyectuales.
- Trabajo en equipo. Vivimos en un tiempo de trabajo en equipo en el que la suma responde mejor a la compleja realidad actual.
- Integración de dos disciplinas estrechamente relacionadas en el proyecto arquitectónico, como son las instalaciones y la construcción.
- Relación directa de las empresas en el proceso, con posibles futuras aplicaciones de las soluciones aportadas.
- Seguimiento y evaluación periódicos de los trabajos, con carga importante dentro de las respectivas asignaturas.
- Premio de aquellos trabajos más brillantes, y la posibilidad de ser desarrollados en fases posteriores a través de convenios específicos con el ITC y las empresas del sector.

La praxis metodológica lleva a plantear como eje del Taller, un concurso de ideas semejante a los concursos de arquitectura. Se establece así una competitividad enriquecedora como aliciente a la calificación del trabajo. Un jurado externo al equipo docente, formado por tres arquitectos de reconocido prestigio, elegirá seis propuestas ganadoras y tras exposición pública otorgará tres premios. La puesta en práctica de esta fase no solo validará el trabajo realizado por los alumnos, sino más bien todo el proceso desarrollado por los docentes. De esta forma se genera una mayor implicación y un verdadero proceso colectivo. Finalmente una publicación recoge y divulga anualmente el trabajo de los alumnos, transmitiendo el resultado del taller al resto de escuelas españolas. El trabajo de la Cátedra Cerámica de la Universidad de Alicante se ha desarrollado en base a siete fases:

- Fase de iniciación, en la que se delimita el marco teórico y la organización;
- Fase de preparación, información a los alumnos sobre el proyecto y los objetivos.
- Fase de explicación, se muestra el contenido del curso y los resultados de años anteriores. Posteriormente se forman grupos de trabajo.
- Fases de interacción, los grupos de trabajo trabajan en la formulación de soluciones o la preparación de productos, en cualquier momento del proceso se consulta a expertos sobre la información disponible, se utilizan herramientas y se formulan soluciones o propuestas;
- Fase de presentación, los grupos de trabajo presentan sus soluciones o productos, se discuten y se someten a prueba. Sesión crítica.
- Fase de evaluación, se discuten los resultados del taller y las perspectivas de aplicación, se evalúan los procesos de aprendizaje del alumno y sus nuevos conocimientos.
- Fase de divulgación, se presenta el resultado del curso a través de una exposición itinerante y se publica el libro Taller Cerámico.

2.2. El Taller de Proyectos de Investigación en Cerámica

Los materiales cerámicos son un excelente revestimiento para cuartos húmedos por sus características de inalterabilidad a agresiones químicas, resistencia a la abrasión, escasísima absorción de humedad, etc. Existen diversas clases de materiales cerámicos, tanto por su composición química, proceso de fabricación, tratamientos de esmaltado, etc. Las diversas familias de materiales cerámicos, sus aplicaciones, su forma de sujeción al paramento, así como sus características físico-químicas vienen definidas por las normas ISO 13006 y EN-UNE 14111, y recogidas en la Guía de la Baldosa Cerámica. El criterio de clasificación principal es el de la absorción de agua¹. Algunos de los tipos de baldosas cerámicas se habían utilizado desde tiempo inmemorial para otras aplicaciones fuera de cuartos húmedos, como revestimientos de fachadas, elementos decorativos en cubiertas, mobiliario urbano, etc. En las últimas décadas, la aparición del gres porcelánico ha supuesto en este sentido una revolución en el sector y ha abierto un abanico enorme de posibles aplicaciones. La fachada ventilada con piezas cerámicas, por poner un ejemplo de nuevas aplicaciones, constituye hoy en día una de las soluciones con mayores prestaciones en cuanto a eficiencia energética, ausencia de mantenimiento, fácil reposición de las piezas, etc. Permite también la rehabilitación energética de edificaciones obsoletas de forma rápida y económica frente a otras soluciones constructivas.

Conscientes de las múltiples posibilidades que ofrecen los materiales cerámicos de última generación, iniciamos en 2005 en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Alicante un Taller de Proyectos² con el objetivo de investigar en nuevas soluciones de aplicación de la cerámica³. Se organizaron diversas actividades de formación de los alumnos, como visitas a fábricas de gres porcelánico, visitas de obra a fachadas ventiladas cerámicas, visita a la Feria CEVISAMA, etc. Se contó con la participación generosa de arquitectos de prestigio que sobresalen por su amor por la cerámica y su buen hacer, como Eduardo Souto de Moura, Joao Alvaro Rocha, Patxi Mangado o Rafael de la Hoz, entre otros.

Simultáneamente se planteó la temática de trabajo. En estos diez años de recorrido se ha enfocado, según los diversos cursos académicos, a la búsqueda de soluciones de aplicación de la cerámica con fines medioambientales, de ahorro energético, soluciones de acondicionamiento interior de espacios, rehabilitación energética de fachadas, etc. Se han generado numerosas propuestas que revelan el enorme potencial que los materiales cerámicos contienen para tener presencia en la mayoría de los elementos que configuran la materialización de la arquitectura.

¹ Los tipos de baldosa habituales en España y su absorción de agua son: Azulejo, 11-15 %; Gres esmaltado, 2-6 %; Gres porcelánico, 0,1-0,5 %; Gres rústico, 1,5-6 %; y Barro cocido 1,5-6 %.

² VALIENTE-OCHOA E., TORT-AUSINA, I. (2008): El aprendizaje basado en talleres: una experiencia docente, en: V Congreso Iberoamericano de Docencia universitaria, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

³ El Taller de Proyectos, iniciativa de la Red de Cátedras Cerámica, fue objeto de una importante novedad formativa. Participaron alumnos de 4º curso de Arquitectura de 6 Escuelas diferentes, entre ellas Harvard.

Y lo más interesante, se ha investigado en nuevas funciones que la cerámica puede adoptar, como el refrescamiento de espacios mediante el efecto botijo, la inercia térmica en soluciones de muro trombe combinadas con sistemas convectivos y de efecto invernadero, o la mejora del aire interior mediante tratamientos superficiales activos⁴.

Fig. 1. Proceso formativo en redacción de patentes profesores-alumnos. Cátedra Cerámica de la UA



Pero no es objeto de estas páginas exponer los resultados obtenidos más prometedores, sino describir el proceso de aprendizaje y formación de futuros técnicos en arquitectura en la importante tarea de investigar, innovar y desarrollar productos de aplicación de la cerámica en los edificios y el espacio urbano. Y dentro de este proceso la elaboración de la documentación necesaria para poder proteger los resultados de I+D+I obtenidos, algo frecuente en la labor del arquitecto cuando afronta proyectos de arquitectura singulares en cualquiera de sus aspectos creativos. Se ha pretendido poner la semilla de las futuras patentes que algunos de los estudiantes de arquitectura podrían solicitar fruto de su trabajo innovador e inventivo. Pasamos a exponer los aspectos más relevantes del proceso formativo adoptado.

Es preciso indicar que la línea de investigación planteada se engarza dentro de las líneas que desarrolla el Grupo de Investigación Tecnología y Sostenibilidad en Arquitectura de la Universidad de Alicante. Dicho grupo ha dirigido y

⁴ Un ejemplo sería la aplicación de óxido de titanio en esmaltes en piezas cerámicas, en un 15-20%, con función biocida por UV.

participado en algunos proyectos de investigación relacionados con la cerámica y la eficiencia energética⁵. Los Servicios Técnicos de la Universidad de Alicante han colaborado de forma importante en diversos ensayos de comportamiento térmico de dichos materiales. Algunos de los alumnos participaron como becarios adquiriendo experiencia y conocimientos en la determinación y evaluación de determinados parámetros de comportamiento térmico⁶, base fundamental para posteriores planteamientos científicos de idoneidad de soluciones de aplicación de la cerámica. El papel de los Servicios Técnicos en la formación del Grupo de Investigación y de dichos alumnos se transfirió posteriormente en las sesiones teóricas de clases magistrales y autorizaciones de los trabajos prácticos en equipo.

2.3. Las conferencias impartidas por técnicos del ITC

El primer punto a destacar es el papel que el ITC, Instituto de Tecnología Cerámica, ha jugado en este proceso. Su experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación y solicitud de patentes de los resultados obtenidos se ha aportado a lo alumnos a través de algunas conferencias impartidas en la sede de ASCER en Castellón. Los alumnos son introducidos en los siguientes aspectos:

- Cómo las empresas trabajan en sus departamentos de I+D+I.
- Ejemplos de resultados de investigación que han sido patentados
- Dificultades en la búsqueda de *join venture* con empresas del sector
- Cómo se lleva a cabo la construcción de prototipos
- Proceso de ensayos para cumplimiento de normas UNE e ISO
- Obtención del sello de certificación de producto para su inserción en el mercado de la construcción.

En la visita a las empresas del sector cerámico se exponen in situ todos los procesos de producción del gres porcelánico, tanto por extrusión como por prensado, así como otras técnicas como moldeo en húmedo o colage. Esta visita es esencial a la hora de producir ideas de innovación e invención susceptibles de industrialización, o que necesitaran técnicas a las que el sector productivo se pudiera adaptar. Se trata evidentemente de ajustar el proceso creativo a algo factible, proporcionado a los costes que conllevaría su implantación en el proceso de producción al que las empresas están habituadas. Cualquier cambio drástico en los procesos existentes sería posible, pero siempre con una importante repercusión en el coste de la disposición de la línea de producción.

2.4. Redacción de las patentes: un trabajo en equipo profesores-alumnos

El proceso de redacción contó a su vez con algunos criterios de organización del trabajo y su incidencia en la formación de los alumnos. No es sencillo redactar un documento técnico que debe ser suficientemente claro y ordenado en su

⁵ Destaca el proyecto de investigación CDTI bajo el título “Investigación y diseño de soluciones constructivas para la mejora de la eficiencia energética de los edificios”. REF^a.: IDI-20110240.

⁶ Se midieron parámetros de efusividad, conductividad térmica, calor específico, capacidad calorífica, etc., mediante equipo analizador de conductividad térmica Mathis C-Therm TCi.

exposición, tanto del texto como de las imágenes. Los borradores fueron sometidos a continuas revisiones y exposiciones al equipo con el fin de determinar su grado de precisión, unificación de la nomenclatura técnica, claridad en la exposición, etc.

Respecto del estado del arte, se procuró además cimentar aspectos técnicos sobre la base de publicaciones en revistas especializadas del sector, a través de las cuales justificar la viabilidad del sistema a proteger. Para ello se formó a los alumnos en herramientas de búsquedas bibliográficas como *scifinder* o *referente manager*⁷. Para ello se contó con personal especializado en formación del profesorado del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Alicante. La experiencia fue muy positiva, habiendo trabajado dichos alumnos con posterioridad en otros proyectos de búsquedas bibliográficas que ha requerido el Grupo de Investigación.

Fig. 2. Proceso de redacción y solicitud de patentes. Infomes de alegaciones al IET



Respecto de la elaboración de gráficos e imágenes ilustrativas de la solución que se pretendía patentar, los alumnos de arquitectura mostraron una excelente preparación, por lo que no fue necesaria ninguna acción específica en ese sentido.

⁷ Hablar de estas herramientas.

2.4.1. Tapas de registro cerámicas

Las infraestructuras urbanas requieren abundantes registros para su correcta ejecución y posterior funcionamiento. Nos sorprendería saber que en apenas un kilómetro de vía urbana existen alrededor de 300 tapas de registro de alcantarillado, telefonía, telecomunicaciones, abastecimiento de agua, electricidad, gas natural, etc. Por razones de resistencia y economía el material universalmente utilizado es la fundición dúctil.

Fig. 3. Tapas de registro cerámicas para infraestructuras urbanas Patente de ref. 200602815. 23/03/2011



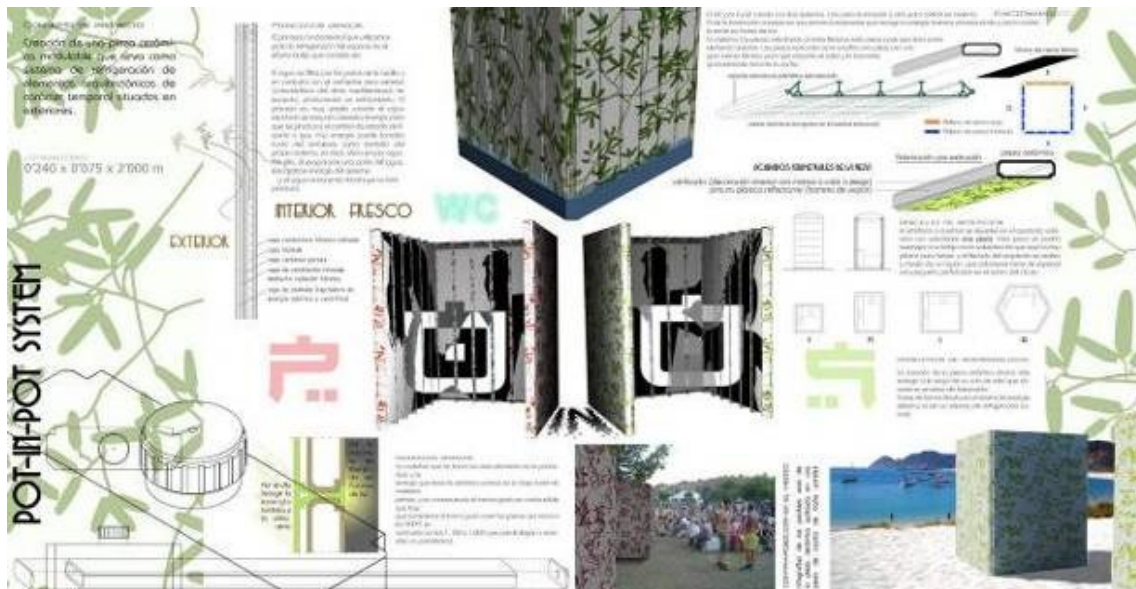
La propuesta desarrollada para tapas de registro cerámicas se enmarca en un horizonte paisajista del espacio urbano. Sorprende el hecho de que se esté mejorando la pavimentación de los espacios públicos con materiales de diversa naturaleza –hidráulicos, pétreos, continuos, de madera, caucho, etc.- y sin embargo se dé por supuesto que las tapas de registro de las infraestructuras hayan de ser de fundición dúctil. Es más, en los últimos años se ha desarrollado sustancialmente el uso del gres porcelánico antideslizante para espacios públicos, pero no se ha resuelto la integración de dichas tapas de registro con el mismo material. Esto permitiría una continuidad total a la hora de plantear tratamientos paisajistas del espacio urbano, con toda clase de texturas colores, relieves y tratamientos de acabado mates, brillantes, etc. La cerámica permitiría realizar propuestas de ensueño.

La tapa de registro se diseña como un conjunto de tres capas. La intermedia es un alma de acero aligerada a modo de tramex, que dará la suficiente resistencia al conjunto hasta la aparición de la cerámica dúctil. La superior y la inferior son de gres porcelánico, reforzado con malla de fibra de vidrio y adherido mediante resina al alma de acero.

2.4.2. Pot-in-pot system

Los sistemas de refrescamiento de espacios por superficies radiantes se presentan como una solución más confortable y conveniente para la salud de las personas, incluso con ahorros energéticos nada despreciables. El proyecto Pot-in-pot system consiste en un sistema de piezas cerámicas prismáticas, fabricadas por extrusión, de sección prácticamente rectangular. Estas se ensamblan entre si mediante un soporte estructural polimérico extrusionado. El interior de estas piezas estructuradas va relleno de arena. El sistema dispondría así de mayor inercia térmica y aislamiento acústico. Una vez montado el sistema, solamente hay que levantar la tapa superior y recargar de agua destilada todas las piezas como si de una batería de coche se tratara.

Fig. 4. Piezas cerámicas extruidas. Refrescamiento por efecto botijo. Patente de ref. 200901734. 21/11/2012



El agua se filtra por los poros de la arcilla y en contacto con el ambiente exterior se evapora, produciendo un enfriamiento. El proceso es muy simple. Cuando el agua exudada se evapora, necesita energía para que se produzca el cambio de estado de líquido a gas. El proceso de aporte de agua humidificará la arena del interior. Mediante el proceso de evaporación del agua a través de los poros de la cerámica se producirá una disminución de la temperatura de la arena, y por tanto de la cerámica⁸.

⁸ La cuantificación del descenso de temperatura en la cámara de arena puede estimarse siguiendo el modelo desarrollado por M. Bah Abba según el cual se obtienen descensos de temperatura interior-exterior de hasta 14 °C, captados mediante sensores de 1 a 1023 partes de medición. Mientras la temperatura exterior es de 28 °C, en el interior es de 15 °C. El sistema dispondría además de mayor inercia térmica y aislamiento acústico. BAH ABBA, M. *Evaporation-driven refrigerator*. Jigawa Polytechnic University of Dutse (Nigeria). Popular Science, January 2001.

La cualidad que se busca en este elemento es la porosidad, y la ventaja que tiene la cerámica porosa es su bajo coste de materias primas, y en consecuencia, el menor gasto en energía que es necesario suministrar al horno para cocer las piezas, en torno a los 900°C en contraste con los 1.100 ó 1.200°C que puede llegar a necesitar el gres porcelánico.

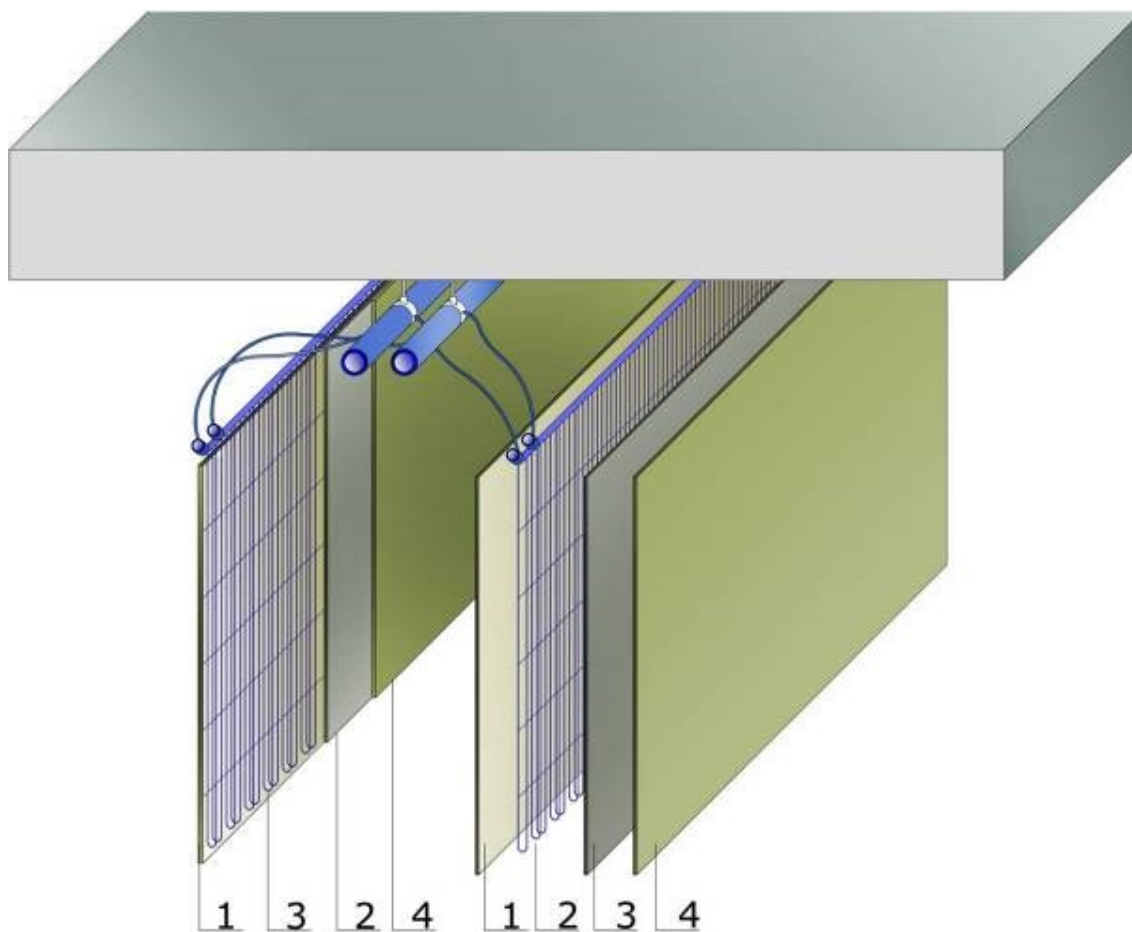
2.4.3. Panel térmico cerámico

Se trata de la Patente Nacional de referencia 201001626, que ha desarrollado el grupo de investigación Tecnología y Sostenibilidad en Arquitectura en colaboración con ASCER y AICE. Consiste en paneles térmicos cerámicos de gran formato compuestos por gres porcelánico de 3 mm de espesor, tramas capilares de polipropileno, pasta conductora, y otra pieza de gres porcelánico de 3 mm. Se hace circular agua fría a 17°C por las tramas capilares. Dichos paneles se pueden colocar verticalmente suspendidos del techo, o en falsos techos desmontables, o en pared.

El panel se estructura en cuatro partes fundamentales:

1. Pieza cerámica. Puede ser de cualquier formato, textura, espesor o forma. La pieza cerámica es de gres porcelánico de bajo espesor, concretamente de 3 ó 4 milímetros para darle mayor ligereza y facilidad de montaje y desmontaje.
2. Interfaz adhesivo de unión entre la pieza cerámica y la trama capilar. Se trata de un material que favorece la transmisión térmica.
3. Una trama capilar de tubos de polipropileno.
4. Una segunda pieza cerámica de gres porcelánico de bajo espesor, de 3 ó 4 milímetros, similar a la anterior.

Fig. 5. Panel de acondicionamiento térmico cerámico. Posición baffle en techo. Patente de ref. 201001626



Se hace circular por las tramas agua a 17°C, de manera que por conducción térmica se enfrían las piezas cerámicas de gran formato. El calor producido en el interior del espacio por las diversas cargas térmicas es recogido por el caudal másico del agua y transportado hasta una enfriadora o bomba de calor, donde se vuelve a enfriar a los 17°C de temperatura de distribución del agua. También admite el sistema energías renovables, como paneles térmicos solares con sistemas de absorción (bromuro de litio) o de acumulación de energía química (cloruro de litio), o sistemas de pozos geotérmicos, etc.

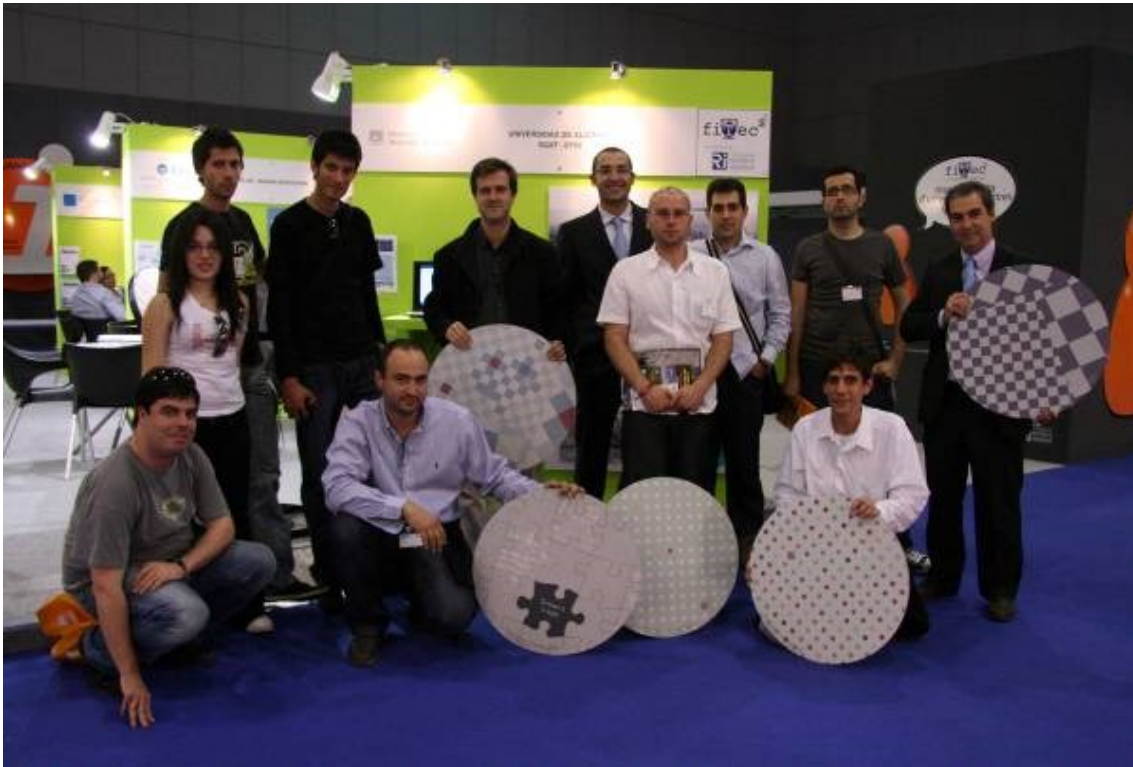
2.5. Difusión de los resultados entre las empresas de ASCER

Una vez solicitada la patente se procedió a la difusión de la invención entre las empresas de ASCER. Así se estableció en el convenio de investigación ASCER-UA. Esta condición no supuso en la práctica una restricción de la difusión entre las empresas del sector cerámico, ya que ASCER agrupa a más del 90 % de dichas empresas. Además, en el caso de la cerámica de gran formato, sólo existen en España dos empresas capaces de desarrollar dicha tecnología, ambas asociadas de ASCER.

En el caso de la patente de las tapas de registro cerámicas, se llevaron a cabo prototipos que se presentaron en la feria Construmat. Fue otra experiencia

interesante para la formación de los alumnos que participaron en dicha feria. Numerosos comerciales y representantes del sector de la construcción visitaron el stand, lo cual fue una oportunidad para saber comunicar la idea con los profesionales que en un futuro van a desarrollar, fabricar, o colocar en obra dicha invención. Se expuso en diversas ocasiones una presentación en powerpoint, a la que acudieron en total alrededor de 400 profesionales.

Fig. 6. Presentación de producto de tapas de registro cerámicas en CONSTRUMAT 2009



2.6. El refuerzo docente del ciclo de conferencias CERARTEC

En un esfuerzo por acercar la realidad profesional al alumno y hacerlo extensible a toda la titulación, se propone un ciclo de conferencias anual, *Cerartec, Arquitectura Cerámica y Tecnología*. El alumno conoce de primera mano la realidad de las obras que acostumbra a ver en las revistas y observa la validez de la heterogeneidad del proceso de proyecto que desarrolla. El ciclo se realiza durante los meses de marzo a junio. Han sido cinco conferencias cuyo tema central es el empleo de la cerámica en la Arquitectura. Su horario ha sido de mañana y tarde de manera que no interrumpiera la marcha normal de la docencia en otras Areas.

Las conferencias de este ciclo han sido:

D. JAVIER MIRA

ITC. Instituto de Tecnología Cerámica. Castellón.

Ingeniero Industrial

D. ENRIC VIJANDE MAJÉN

Arquitecto Técnico.

Estudio Vijande y Asociados en Barcelona. Miembro de GBCe.

D^a. PAULA RIVAS

Arquitecto.

GBCe. España. Madrid.

D^a. ANA SÁNCHEZ-OSTIZ

Dr. Arquitecto.

Directora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas.

UNIVERSIDAD DE NAVARRA

D. VICENTE SARRABLO

Dr. Arquitecto.

Directora del Departamento de Construcciones Arquitectónicas.

UNIVERSITAT INTERNACIONAL DE CATALUNYA

2.7. Correcciones obligatorias coordinadas

A lo largo del taller se propone un mínimo de cuatro correcciones obligatorias, aunque el alumno desconoce las fechas de su realización. De esta forma la evaluación de los trabajos es continua y el colectivo de alumnos y equipo docente conoce el desarrollo del resto de trabajos del taller. Lo más importante es generar en el alumno un hábito de trabajo semanal, conocedor de que en cualquier momento deberá dar formato a su propuesta y exponer la evolución desde la anterior corrección.

Establecer un formato de presentación es clave en la etapa final del taller. En primer lugar establece las mismas pautas obligatorias que se establecen en cualquier concurso de arquitectura, mismo formato y número de láminas, en nuestro caso particular dos láminas cuadradas de cincuenta centímetros de lado. La única diferencia con un concurso de arquitectura radica en el anonimato, aunque evidentemente es despreciable puesto que el jurado no conoce ningún trabajo ni a sus creadores. La importancia radica en cómo se cuenta nuestro proyecto sin defensa oral. En el ejercicio de la profesión no siempre podremos defender una propuesta, y nuestros documentos deben sintetizar claramente aquellas ideas más importantes y que distinguen el trabajo del resto. Con la premisa de igualar los formatos de entrega se logra un claro orden al disponer todos los trabajos en clase para la evaluación final del jurado, y se evita que el alumno trabaje por partida doble de cara a la publicación del taller. La publicación se realiza en un formato cuadrado de veintidós centímetros de lado, con lo que únicamente se escala su propia lámina.

2.8. Aportación docente de un crítico invitado

Una interesante variable aplicada a las sesiones críticas es la incursión de un profesor invitado. Para aportar una mayor heterogeneidad a la corrección y un mayor nivel de compromiso por parte del alumno, se introduce un profesor externo al transcurso del taller. Se trata de una nueva variable importante de reforzar, la interacción con un arquitecto de reconocido prestigio nacional supondrá una mayor vinculación con la realidad profesional, y un nuevo ingrediente al Taller: la visión de la práctica. La crítica de los trabajos por un profesor de otra escuela de arquitectura exige al alumno un mayor esfuerzo y compromiso al sintetizar su

trabajo en una exposición oral de cinco minutos y un máximo de cinco diapositivas. Con ello, la metodología introduce una nueva variable el evaluador deja de ser el equipo docente, se convierte en un personaje conocido por el alumno pero de difícil acceso, dado su reconocido prestigio y su nula relación con nuestra universidad. Se enriquece así el proceso de crítica, que acerca al alumno nuevas formas de corrección presentes en otras escuelas y evita imponer tendencias. Cabe señalar de nuevo, la doble evaluación que se produce con esta incursión. De un lado se evalúa el trabajo del alumno, pero simultáneamente se está evaluando la capacidad docente del equipo, el mayor o menor acierto en las líneas de investigación y el enunciado del curso planteado. No sería la única evaluación que recibe la metodología, pues existe una evaluación mayor por parte del sector de la industria, cuyo interés por los trabajos desarrollados validará la viabilidad y realidad de todo el proceso.

En la presente edición del Taller Cerámico hemos contado con la participación del arquitecto José Amorós, de amplia experiencia profesional y docente, y del Ingeniero de Caminos y Catedrático de la UA José Ramón Navarro Vera. Han realizado a lo largo del curso quince correcciones obligatorias con los grupos de trabajo, a saber: 2 y 4 de febrero y 16 y 18 de febrero, 23 y 25 de febrero, 9 y 11 de marzo, 27 y 29 de abril, 4 y 6 de mayo, 11 y 13 de mayo y 18 de mayo. Se tuvo una corrección intermedia con exposición pública de los trabajos los días 20 y 22 de abril. Estuvieron como críticos invitados Miguel Mesa y Angel González, de los Departamentos de Expresión Gráfica y Cartografía y Construcciones Arquitectónicas respectivamente.

2.9. El concurso. Fallo del jurado

Tras quince sesiones llegamos a la fase de evaluación. Los trabajos se dispusieron en la sala de reuniones del Departamento de Construcciones Arquitectónicas, y el jurado, formado por dos arquitectos y un miembro de ASCER, deliberó durante parte de la mañana acerca de los siete mejores proyectos. Una vez decididos, se planteó de nuevo una última fase de presentación. Cada uno de los grupos seleccionados debió exponer su trabajo y responder a las preguntas que formuló el jurado. El Jurado estuvo compuesto por prestigiosos arquitectos y ceramistas, y Directores de los Departamentos de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Navarra y de la Universitat Internacional de Catalunya, **Ana Sánchez-Ostiz y Vicente Sarrablo**. Por parte de ASCER estaba prevista la asistencia de Ana Martínez Balaguer, pero finalmente le fue imposible asistir.

Expuestos los seis trabajos seleccionados, el jurado eligió tres premios. Cada uno de los integrantes de los tres equipos premiados obtiene como premio la posibilidad de asistir con todos los gastos pagados al Taller de Proyectos de Castellón. En él podrá convivir, trabajar y aprender durante una semana con el resto de los ganadores de los premios de las demás Cátedras Cerámicas y experimentar con el empleo de la cerámica en un nuevo proyecto.

Fig 7. Foto de grupo con los alumnos, profesores y jurado de la edición 2012



2.10. Exposición de los trabajos en el mua

Por último, para la fase de divulgación se han propuesto dos medios. Por un lado se han realizado paneles con soporte rígido de PVC con el contenido de la entrega de cada grupo. Estos paneles se están exponiendo durante el mes de Junio en el MUA de la Universidad de Alicante (Figura 8), para posteriormente ser expuestos en la sede de ASCER en Castellón. A la vez, se realiza la publicación del libro “Taller Cerámico” en formato digital, que se colgará de la página web de ASCER, la más prestigiosa del Sector Cerámico a nivel mundial, y que será de acceso libre para todos los alumnos participantes, y que se distribuye a escuelas de arquitectura y bibliotecas (Figura 9).

Fig 8. Exposición en el MUA de la Universidad de Alicante



Fig 9. Ediciones anteriores del Taller Cerámico



2.11. Expocátedra 2015

Dentro de las actividades que se coordinan desde ASCER en la Red de Cátedras Cerámicas está la exposición EXPOCÁTEDRA. En pasadas ediciones había sido organizada por la Cátedra Cerámica de la Universidad Politécnica de Madrid, a través del Catedrático Jesús Aparicio, Director de dicha Cátedra. En esta edición los responsables de ASCER decidieron que la organizara la Cátedra de la Universidad de Alicante. Los Comisarios fueron Víctor Echarri y Antonio Galiano Garrigós. Dicha exposición se celebró del 7 al 10 de febrero dentro de la Feria CEVISAMA (Figura 10), una de las más importantes del mundo, en la zona destinada a “Tráns/hitos”, que coordinó el responsable del Departamento de Arquitecturas del Instituto de Tecnología Cerámica Javier Mira. Esta es la reseña de prensa que describe dicha actividad:

“La Expocátedra 2015: “Cerámica y Sostenibilidad” se estrena en CEVISAMA

TRANS/HITOS 2015 acogerá en uno de sus espacios una muestra de los trabajos de alumnos de la Red de Cátedras de ASCER sobre las aportaciones de las baldosa cerámicas a la sostenibilidad

Durante la celebración de CEVISAMA (Valencia, del 7 al 10 de febrero), la muestra TRANS/HITOS 2015: Espacios acogerá la exposición “Expocátedra 2015: Cerámica y Sostenibilidad” que presenta una selección de los mejores trabajos de alumnos de la Red de Cátedras de Cerámica centrados en la sostenibilidad de los recubrimientos cerámicos. Los arquitectos, Víctor Echarri -director de la Cátedra Cerámica de Alicante- y Antonio Galiano Garrigós -profesor de dicha Cátedra en la Universidad de Alicante-, son los comisarios de esta exposición que reúne 24 proyectos que tienen como denominador común una decidida apuesta por la investigación en la integración de la cerámica en soluciones arquitectónicas sostenibles.

Los proyectos que se exponen dentro de Expocátedra son reflejo del creciente compromiso de la industria española fabricante de azulejos y pavimentos cerámicos con el desarrollo sostenible. A través de la generación de soluciones respetuosas con el medio ambiente, el sector ha orientado sus esfuerzos en la última década a reforzar los vínculos con las nuevas formas de habitar y satisfacer las nuevas necesidades de la edificación. Esta filosofía ha tenido como consecuencia el desarrollo de productos bajo procesos de fabricación eficientes con aplicaciones innovadoras, que han supuesto un impulso en el campo de la construcción sostenible y la arquitectura bioclimática.

La Red de Cátedras de Cerámica la componen las Escuelas de Arquitectura de:

- Barcelona - Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ESARQ) de la Universidad Internacional de Cataluña.
- Alicante - Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Alicante.
- Valencia - Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Valencia.

- Madrid - Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Castellón - Escuela de Arquitectura Técnica de la Universidad Jaume I de Castellón.

Mención especial merecen las colaboraciones que ASCER mantiene con la Escuela de Diseño de la Universidad de Harvard (Harvard Graduate School of Design); con la Universidad de Darmstadt (Alemania); y con la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Liverpool. De esta forma, ASCER refuerza sus lazos con el mundo de la docencia en el ámbito de la arquitectura a nivel internacional.

Con Harvard se pusieron en marcha en 2010 dos estudios para analizar la industria en términos de sostenibilidad de la cerámica y de customización – adecuación y personalización para cada cliente-; en Darmstadt se llevan a cabo estudios sobre construcción ecológica y nuevas aplicaciones del producto cerámico; y en Liverpool la línea de trabajo se centra en desarrollar nuevas formas constructivas que permitan a través del uso de materiales cerámicos un mejor aprovechamiento de las fuentes de luz natural.

Todas las actividades del curso de la Red se pueden consultar en la página web www.catedraceramica.es un site abierto no sólo a estudiantes y a profesores, sino también al público general interesado en conocer las iniciativas de la Red y los trabajos de los tanto de este curso como de los cursos anteriores (sección Proyectos).

El desarrollo de las diversas actividades de la Red de Cátedras es posible gracias a la financiación de IMPIVA y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Además, Endesa participa en el patrocinio de la Cátedra de Alicante y el ICEX en las de Darmstadt y Liverpool”.

Fig 10. Imagen de la Expocátedra en el espacio de Trans/hitos de la Feria CEVISAMA 2015



2.12. Las actividades de la cátedra MARJAL-UA

2.12.1. Los Premios de Edificación Sostenible

La creación en el año 2007 de los Premios de Edificación Sostenible es el punto de partida de la relación entre la Fundación Marjal y la Universidad de Alicante en el ámbito de los Estudios de Arquitectura. Esta colaboración se establece en virtud del interés mutuo de ofrecer a la sociedad una alternativa a las soluciones habituales que se pueden encontrar en el mercado inmobiliario.

Las primeras cuatro ediciones de los premios tuvieron un carácter local, es decir, estudiantes españoles realizan trabajos de investigación en el ámbito de la vivienda sostenible sobre una localización en la costa mediterránea. El usuario de la vivienda debía ser una familia proveniente del Norte de Europa que desea establecer su residencia en esta zona.

Desde un sistema docente basado en el trabajo colaborativo a través de un proyecto, estudiantes de diferentes titulaciones obtuvieron una formación multidisciplinar al trabajar todos juntos en la realización de un proyecto cuyos resultados conceptuales eran recibidos por la Fundación Marjal y evaluados para su aplicación en sus nuevos proyectos.

Empresa y Universidad trabajan estrechamente para dar una respuesta a una demanda actual por parte de la sociedad, viviendas diferentes. La Fundación Marjal, encuentra en la universidad y en esta metodología docente nuevos retos aplicables a sus soluciones arquitectónicas en la búsqueda de nuevos productos que justifiquen el uso de energías renovables y una mejor integración con el medioambiente. La obtención de nuevas soluciones constructivas, de interés para la empresa, es el resultado de la integración de los conocimientos técnicos en fases proyectuales, del trabajo en equipo y del seguimiento y evaluación periódico docente (ver Figs. 2 y 3).

Por otra parte, el proceso docente adoptado se basa en una nueva relación entre profesor-alumno y en una mayor participación de éste en el proceso de aprendizaje. El alumno no es un sujeto pasivo sino activo, conoce la información disponible, la selecciona, la analiza, experimenta, reflexiona, sintetiza los conocimientos y los aplica, desarrollando todas sus capacidades: creatividad, experimentación, indagación, síntesis, etc.

Con el objetivo de motivar si cabe aún más al alumno, se opta, además del trabajo reglado en una asignatura, por la organización de un concurso de ideas semejante a los concursos de arquitectura: Premios de Edificación Sostenible. Un jurado externo al equipo docente elige las propuestas ganadoras otorgando una serie de premios. Se establece una competitividad como aliciente a la calificación del trabajo muy enriquecedora para la formación del alumno.

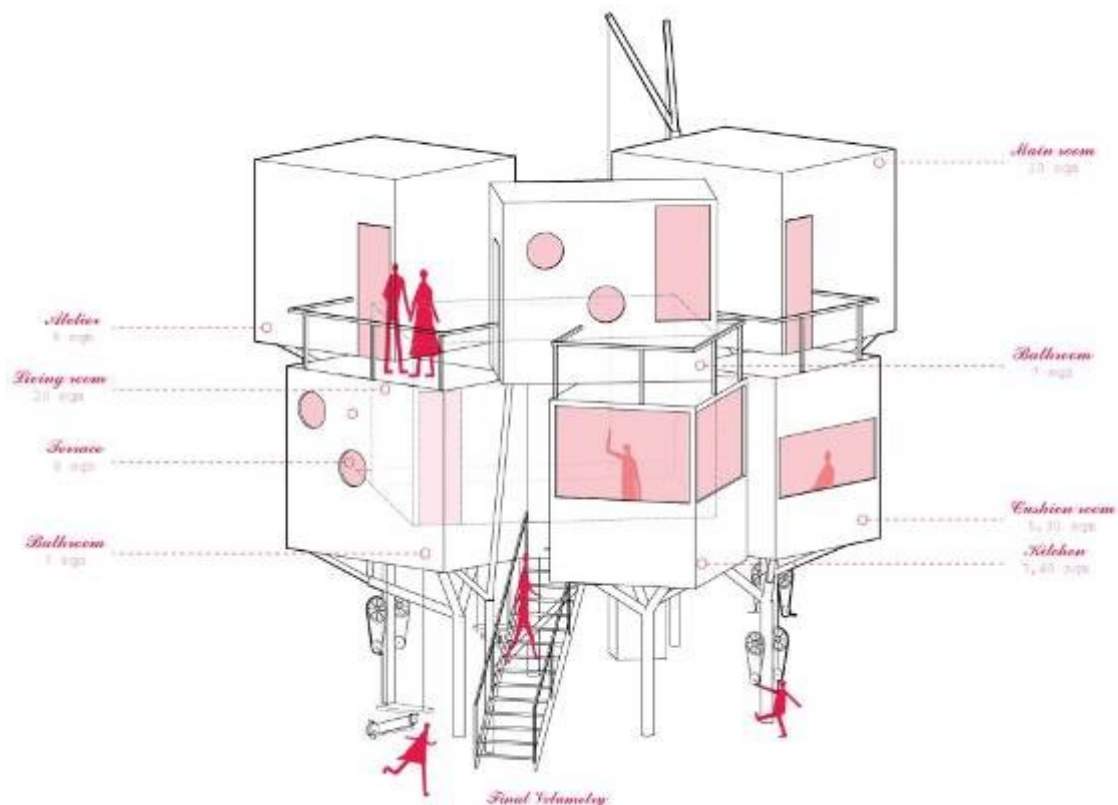
Para el éxito de la implantación de esta nueva actividad docente fue necesaria una correcta inserción en los planes de estudio de Arquitectura. La rigidez que el

Plan de Estudios de 1996, en extinción, limitaba especialmente las posibilidades de desarrollo de un proyecto docente que traspasaba los límites entre materias e incluso los límites entre titulaciones. Se optó en una primera instancia por llevar a cabo el trabajo con alumnos matriculados en la asignatura Acondicionamiento y Servicios II de 4º curso de Arquitectura. Esta decisión vino motivada por la relación existente entre los sistemas de acondicionamiento interior y la edificación sostenible a través del ahorro de energía existente por la implantación de soluciones renovables.

**Fig. 11. Vivienda en La Romana, Vista general. Mención 6th Healthy Housing Awards.
Alumna: M^a José Ramos Mira**



Fig. 12. Vivienda en La Romana, Esquema de funcionamiento. Mención 6th Healthy Housing Awards. Alumna: M^a José Ramos Mira



De este modo y durante cuatro cursos académicos, una media de 90 alumnos matriculados, desarrollaron en la parte práctica de la asignatura propuestas de viviendas sostenibles que, posteriormente, además de obtener su correspondiente calificación y recompensa en créditos, fueron evaluados por un jurado independiente formado por especialistas provenientes del mundo académico y profesional. Con el objetivo de enriquecer el proceso formativo se contó además con la participación de estudiantes de otras titulaciones especialmente de Arquitectura Técnica (ver Fig. 4).

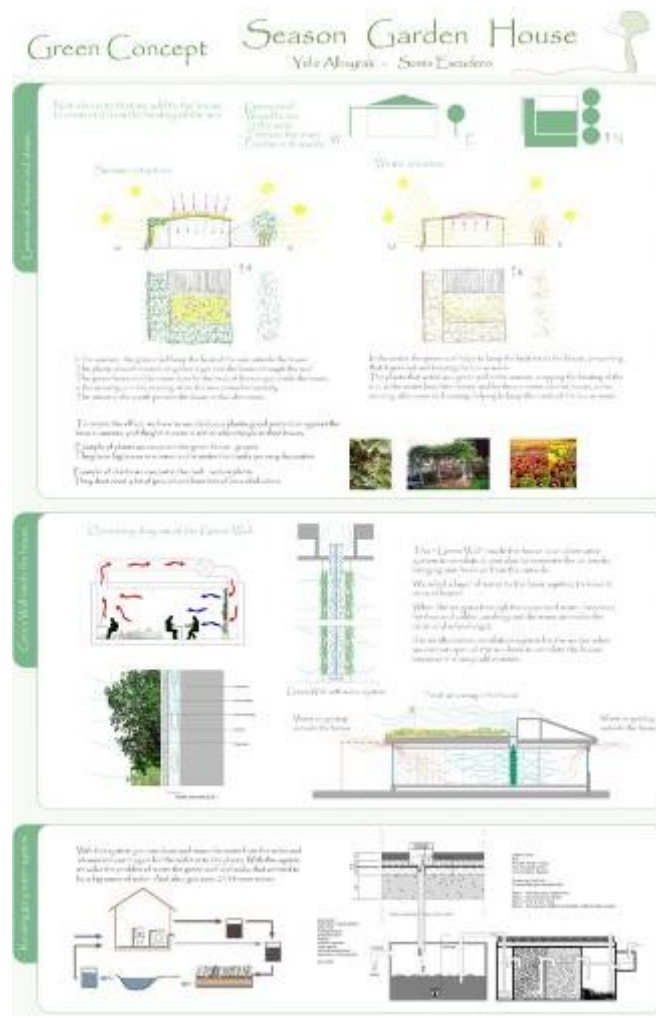
2.12.2. Los Proyectos de Edificación Saludable – Healthy Housing Awards

El resultado de los trabajos desarrollados por los alumnos, tutorizados por los profesores de diferentes países, forman parte del curriculum de las titulaciones de arquitectura participantes en el programa. Son proyectos en los que se puede observar una gran carga de trabajo con el profesor y donde puede apreciarse la influencia de docentes de diferentes especialidades (ver Fig. 8). La composición de los equipos por parte de estudiantes de diferentes nacionalidades garantiza el intercambio cultural y fomenta relaciones que en muchos casos se transforman en estancias en el extranjero a través del programa Erasmus.

Fig. 13. Esquema docente Premios de Edificación Sostenible



Fig. 14. Proyecto de Edificación Saludable desarrollado en la HvA. Alumnos: Yeliz Albayrak y Sonia Escudero



Es a partir de la transformación de la actividad y su ampliación del objeto de trabajo hacia la edificación saludable cuando se reclama un cambio en la inserción en el plan de estudios. La participación de universidades europeas en la actividad docente choca frontalmente con la rigidez de los planes de estudio vigentes en España. La capacidad de estas instituciones de adaptar moderadamente sus planes de estudio a diferentes actividades no tiene su correspondencia en los planes de estudio vigentes en España. La participación de la HvA y la BHFT en los premios de edificación saludable se realiza a través de talleres de corta duración, creados al efecto, y en los que los estudiantes holandeses y alemanes pueden participar como parte de su programa docente oficial. La necesidad de adaptación a esta situación obliga a un traslado de la actividad docente dentro de la Universidad de Alicante, a la asignatura Proyecto de Cerramientos y Cubiertas Singulares, asignatura optativa, de último curso, y con un descriptor que permite modificaciones y un ámbito de trabajo más abierto.

Desde el curso 2010/2011 una media de 150 alumnos pertenecientes a las tres universidades europeas socias han desarrollado propuestas sobre la temática de la edificación saludable y recibido créditos oficiales además de un posible reconocimiento en forma de galardón. Es de reseñar, que la internacionalización obliga al uso de la lengua inglesa como vehicular y permite la participación de alumnos visitantes pertenecientes a otras instituciones socias del programa Erasmus. De este modo, alumnos de 18 nacionalidades han tomado parte en la actividad incrementando el intercambio cultural y el enfoque multidisciplinar.

Las particularidades que desde el punto de vista tienen las competencias profesionales del arquitecto en Europa, condicionan los planes de estudio a los que estos alumnos pertenecen. Esta variedad permite a todos los alumnos entender las tradiciones y formas de trabajar en Europa y mejoran el bagaje con que estos alumnos finalizan la actividad docente y les aporta conocimiento ante posibles salidas profesionales en el extranjero (ver Fig. 9). La extinción del Plan de Estudios de 1996 y la implantación del nuevo Grado en Arquitectura ha permitido la creación de asignaturas ya adaptadas al formato de esta actividad, denominadas talleres, con el objetivo de acercar posturas con los formatos utilizados en el resto de universidades socias.

En resumen, se puede afirmar que la trayectoria de la relación entre la Universidad de Alicante y la Fundación Marjal a través de los premios de Edificación Sostenible, después Saludable, ha permitido que alrededor de 900 alumnos hayan recibido formación a través del trabajo colaborativo a través del proyecto, con un enfoque multidisciplinar y multicultural, que además ha tenido la posibilidad de ser trasladado al campo profesional.

2.12.3. Cátedra internacional universidad-empresa Marjal Healthy de la Universidad de Alicante

El éxito de la experiencia docente, primero a través de los Premios de Edificación Sostenible y posteriormente a través de los Healthy Housing Awards, hace que en el curso académico 2014/15 la relación entre la Universidad de Alicante y la Fundación Marjal entre en un nuevo nivel. La Cátedra Internacional Marjal

Healthy de la Universidad de Alicante, primera cátedra universidad-empresa de carácter internacional, nace con la intención de además de potenciar la docencia integrada en soluciones saludables, fomentar investigaciones en este campo cuyos resultados tienen garantizado su traslado a la Fundación Marjal.

Se propone una estructura de trabajo que acometa de una forma global todos los ámbitos de la vida de las personas. Las características particulares de los residentes de la costa mediterránea, muchos de ellos extranjeros, y las necesidades que pueden presentar, bien familiares o de edad, justifican un plan de trabajo que debe acometerse a diferentes escalas con el objetivo de cubrir todos los factores que llevan a una persona a tomar la decisión de trasladar su residencia a la costa mediterránea.

Fig. 15. 8th Healthy Housing Awards



La Cátedra debe ser además un espacio de reflexión que debe ayudar a regenerar el concepto de vivienda respetuosa con el medio ambiente en un momento en el que la sociedad persigue soluciones sostenibles a cualquier precio.

Es por lo tanto razonable considerar hasta qué punto estas medidas son adecuadas y conocer el impacto que estas medidas tienen en la vida saludable de las personas y hasta qué punto condicionan la forma en la que éstas utilizan sus casas.

Como evolución natural de la relación establecida entre la Fundación Marjal y la Universidad de Alicante, la Cátedra Internacional Marjal Healthy permite buscar sinergias tanto en líneas docentes como investigadoras y permite ampliar el ámbito de trabajo desarrollado hasta el momento. Las propuestas objetivas se complementan con subjetivas y permite relacionar soluciones diferenciales en materia de vivienda a través de la innovación en la docencia y a través de soluciones integradas en investigación, todo ello con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las personas.

2.13. Reuniones mantenidas por los integrantes de la red

Se han mantenido a lo largo del curso tres reuniones plenarias: el 9 de febrero en CEVISAMA, el 9 de marzo del Departamento de Construcciones Arquitectónicas y 20 de abril, justo antes de la presentación de fase intermedia de los trabajos de los alumnos. Asistieron los siguientes profesores:

- Echarri Iribarren, Victor
- Galiano Garrigos, Antonio Luis
- Salvador Landmann, Miguel
- Gonzalez Aviles, Angel Benigno
- Perez Millan, Maria Isabel
- Maciá Ruiz, José Antonio
- Sirvent Pérez, César Daniel
- Botella Guillén, Francisco Javier

En dichas reuniones se realizaron brain storming sobre maneras de coordinar las diversas actividades de las dos Cátedras de Empresa, la Cátedra Marjal-UA y la Cátedra Cerámica o Taller Cerámico del UA, sobre posibles críticos invitados, conferenciantes para el ciclo CERARTEC, etc. También se pormenorizó la manera de coordinar los contenidos referentes a “Sostenibilidad” que se impartirían a través de los docentes de las materias de Acondicionamiento y servicios I, Acondicionamiento y servicios II, Acondicionamiento y servicios III y Sistemas Constructivos Básicos, Sistemas Constructivos Singulares y Sistemas Constructivos Avanzados, de 3º y 4º del Grado en Arquitectura y del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, para no reiterar contenidos, complementarlos, y secuenciarlos adecuadamente a lo largo de los 8 meses de docencia impartida en dos cuatrimestres consecutivos en el curso 2011/12.

Para esta tarea se mantuvieron reuniones mensuales de los profesores de la Universidad de Alicante:

- Echarri Iribarren, Victor (Acondicionamiento y Servicios)
- Gonzalez Aviles, Angel Benigno (Acondicionamiento y Servicios)
- Perez Millan, Maria Isabel (Acondicionamiento y Servicios)
- Botella Guillén, Francisco Javier (Acondicionamiento y Servicios)

- Galiano Garrigos, Antonio Luis (Construcción Avanzados)
- Salvador Landmann, Miguel (Construcción Singulares)
- Maciá Ruiz, José Antonio (Construcción Básicos y Avanzados)
- Sirvent Pérez, César Daniel (Construcción Singulares)

En todas estas reuniones se repartieron tareas a cada uno de los componentes del Proyecto de Redes, siendo las más significativas las relacionadas con la Cátedra Marjal-UA y la Cátedra Cerámica o Taller Cerámico de la UA:

- Galiano Garrigos, Antonio Luis (Exposición en el MUA)
- Echarri Iribarren, Victor (Expocátedra y publicación)
- Gonzalez Aviles, Angel Benigno (Ciclo Cerartec)
- Perez Millan, Maria Isabel (Difusión De Los Resultados)

Para agilizar la comunicación y las sugerencias de todos los miembros de la Red, se procuró crear una herramienta “Dropbox”. De esta manera se hubiera facilitado la comunicación permanente con los profesores externos. No fue posible instalar esta aplicación por falta de tiempo. Entendemos que, dado que las actividades de la Cátedra se mantendrán también a lo largo de los próximos cursos, es un objetivo a tener en cuenta para implantar el próximo curso académico. Así lo han entendido todos los profesores implicados.

2.14. El proyecto arquitectura, energía y medio ambiente: trabajo colaborativo de las dos cátedras

Tras el desarrollo previo de este documento o **informe final** en que se han expuesto las actividades colaborativas de las Cátedra Marjal-UA y la Cátedra Cerámica o Taller Cerámico de la UA, corresponde ahora describir la actividad más importante desarrollada durante este curso académico: el Proyecto de Arquitectura, Energía y Medio Ambiente. En esta actividad han participado todos los componentes de este proyecto de Redes, y se ha producido una colaboración docente efectiva hacia unos objetivos comunes, tal y como se ha expuesto anteriormente. Se expone a continuación el enunciado de dicho trabajo, de forma resumida, y el enunciado que se facilitó a los 90 alumnos de 4º de Arquitectura, dentro de la asignatura Acondicionamiento y Servicios III del Grado en Arquitectura y Grado en Fundamentos de la Arquitectura.

ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 3

4º ARQUITECTURA

TALLER

CONCURSO ARQUITECTURA, ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE

CONCURSO ARCHIZINC

CONCURSO CERÁMICA Y ARQUITECTURA ASCER

INTRODUCCIÓN

La docencia de la asignatura consta de 2 horas semanales de Teoría, en las que se expondrán diversos temas relacionados con los sistemas de acondicionamiento **bioclimático**, los parámetros que inciden en el confort de las personas en los espacios arquitectónicos, la descripción y cuantificación de las **cargas térmicas** de los edificios, las instalaciones de **climatización** habituales, el acondicionamiento de espacios por **superficies radiantes**, y la **eficiencia energética** de los edificios.

Los conocimientos que se van a adquirir en las aulas más los que el alumno incorporará en su portfolio como fruto de sus consultas personales de la bibliografía recomendada por el profesor, se aplicarán en un trabajo en grupo de taller, con la temática **Arquitectura, Energía y Medioambiente**.

Objetivos

1. Aptitud para el diseño de esquemas de principio de instalaciones en la edificación.
2. Integración de las instalaciones en el proceso Proyectual de la Arquitectura. Redacción de Proyectos de Ejecución de instalaciones de climatización sin dimensionamiento.
3. Conocimiento de las normativas vigentes que regulan el Proyecto y Ejecución de las Instalaciones.
4. Capacidad para la previsión de espacios arquitectónicos que alojen los equipos, máquinas y tuberías de las instalaciones. Aptitud para la innovación en la resolución constructiva de las instalaciones y su integración en el exterior e interior de espacios arquitectónicos.
5. Proyecto de Acondicionamiento Ambiental Pasivo. Proyecto de Instalaciones de Climatización.
6. Proyecto de Instalaciones de Calefacción por suelo radiante y sistemas convectivos. Conocimiento de criterios de desarrollo edificatorio Sostenible y en Armonía con el Entorno.
7. Integración de técnicas Bioclimáticas, Sostenibles y de Eficiencia Energética en el Proyecto Arquitectónico.
8. Capacitar al alumno para el trabajo en equipo.

Trabajo práctico de Taller

Los alumnos conformarán grupos de 3 componentes para desarrollar un Proyecto de Arquitectura con la temática Arquitectura, Energía y Medioambiente. Todas las semanas se destinarán las prácticas de taller al trabajo práctico, con el asesoramiento del profesor de la asignatura y los críticos invitados. Los alumnos podrán solicitar las correcciones oportunas por parte de dichos profesores.

El trabajo se concretará en diversos documentos que se irán entregando a lo largo del cuatrimestre, tal y como de detalla más adelante. Estará sujeto a la participación en un concurso interno. Se seleccionará para ello un **jury** con especialistas en la materia externos a la docencia del Taller.

Además de desarrollar el trabajo para el concurso Arquitectura, Energía y Medioambiente, se deberán aplicar en el proyecto de arquitectura los materiales

cerámicos de última generación, ya sea en fabricación por prensado, extrusión, moldeo o colado. Para ello se convoca también la 9ª edición del concurso **ASCER** para estudiantes de Arquitectura en la ETSA de Alicante. El mismo jury que juzgará los trabajos de Arquitectura, Energía y Medioambiente, seleccionará los ganadores de las soluciones de innovación en la aplicación de materiales cerámicos en Arquitectura.

Por último, se invita a los alumnos a participar en la 3ª edición del el concurso **ArchiZinc**. Esta participación es totalmente libre, no obligatoria. En el caso de que algunos grupos quisieran participar en dicho concurso, se trataría de ceñirse a las bases del mismo para desarrollar el trabajo de Arquitectura, Energía y Medioambiente. Evidentemente, de cara al concurso interno se podría presentar una propuesta algo modificada. La presentación o no al concurso ArchiZinc es libre, y no controlada en ese sentido por los profesores de la asignatura. Eso significa que será responsabilidad de los alumnos la inscripción y cumplimiento de las bases de dicho concurso. Este es el enlace del concurso:

<http://www.campus-archizinc.com/en/campus-archizinc/le-concours/presentation.html>

Por tanto el Taller constará de tres concursos simultáneos, dos obligatorios y uno libre y sin control por parte del profesorado.

Documentos que se deben entregar

El trabajo de Arquitectura, Energía y Medioambiente se materializará en una serie de documentos, en función de la temática escogida, la vía emprendida por cada uno de los grupos, y sus aspiraciones de participación en los diversos concursos.

La inscripción y entrega de documentación para el concurso Archizinc correrá a cargo de los alumnos que deseen participar en él. La documentación podrá ser una selección de la entregada en el Taller de la asignatura, o podrá ser ampliada por motivos de encaje en dicho concurso. En cualquier caso dicha documentación que se envíe definitivamente al concurso Archizinc no será objeto de evaluación.

A continuación se describen los documentos que son de entrega obligatoria:

To1. Análisis de edificios emblemáticos o de interés por su relación respetuosa con el medioambiente. Se procurará formatear dicho análisis a través de fichas. Cada edificio ocupará un máximo de dos páginas. Se analizarán entre 4 y 6 edificios.

To2. Justificación de la elección de la temática de trabajo, área de actuación, objetivos perseguidos, etc. Justificación de posibles estrategias medioambientales, constructivas, energéticas, de acondicionamiento, etc. que se intentará aplicar.

To3. Aplicación y desarrollo del proyecto de arquitectura a escala urbana -si se precisa- y de edificación. Plantas, secciones, perspectivas, evaluación de

eficiencia energética, evaluación de sostenibilidad a través de herramientas contrastadas, etc.

To4. Resolución técnica del sistema de climatización y/o técnicas bioclimáticas adoptadas en el proyecto. Justificación. No se precisan dimensionamientos del sistema o sistemas empleados.

Será opcional la entrega del quinto documento que se describe a continuación, siempre que el profesor responsable autorice su redacción por la idoneidad de la temática y la calidad del proyecto desarrollado. Se desarrollarán dichas comunicaciones entre el profesor y los alumnos como autores.

To5. Comunicación a los congresos Eco-Architecture y Sustainable City. Se presentarán a los congresos unas pocas comunicaciones en función de su calidad y aportaciones en el ámbito de la investigación.

Conferencias

Enric Vijande. GBC España

Paula Rivas. Directora del departamento de Certificación del GBCe

Javier Mira. Director del Área de Arquitectura del ITC-Alicer

Ana Sánchez-Ostiz. Directora del Departamento de Edificación de la Universidad de Navarra

Vicente Sarrablo. Director de la Cátedra Cerámica de la Universitat Internacional de Catalunya

Exposición

Todos los trabajos desarrollados en el Taller se expondrán durante el mes de junio en el Museo de la Universidad de Alicante MUA. Allí se desarrollarán los actos de entrega de los premios del concurso Arquitectura, Energía y Medioambiente, previas conferencias de los miembros. La fecha está todavía por determinar.

Concurso CEVISAMA

Se anima a los alumnos que lo deseen a que presenten los trabajos de innovación de aplicación de materiales cerámicos en Arquitectura al concurso internacional que se desarrolla anualmente en la Feria CEVISAMA, en la Feria de Muestra de Valencia, durante el mes de febrero. Este es el enlace del concurso:

<http://cevisama.feriavalencia.com/cevisama-lab-convoca-su-concurso-de-diseno/>

Publicación de los trabajos de Cerámica y Arquitectura

Todos los trabajos entregados sobre la temática de soluciones de aplicación de la cerámica en Arquitectura, hacia soluciones más respetuosas con el

medioambiente, se publicarán en edición digital a cargo de la Cátedra Cerámica de la Universidad de Alicante, que se colgará en la página web de ASCER.

Profesor responsable

Víctor Echarri Iribarren

Críticos invitados

José Amorós

José Ramón Navarro Vera

ACONDICIONAMIENTO Y SERVICIOS 3

4º ARQUITECTURA

TALLER

CONCURSO ARQUITECTURA, ENERGÍA Y MEDIOAMBIENTE

CONCURSO ARCHIZINC

CONCURSO CERÁMICA Y ARQUITECTURA ASCER

To4 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Objetivos

Resolución técnica del sistema de climatización y/o técnicas bioclimáticas adoptadas en el proyecto. Justificación. No se precisan dimensionamientos del sistema o sistemas empleados. Se seguirán las pautas de las clases teóricas impartidas por el profesor, y los manuales, páginas web y bibliografía recomendada a tal efecto.

Se entregará un esquema de principio de la instalación de climatización. Se aportarán planos de integración de la instalación en el edificio con plantas, secciones, perspectivas, etc.

Se detallarán en plantas, secciones, alzados y perspectivas, aquellas técnicas bioclimáticas adoptadas, y su integración en el proyecto. Se explicarán los mecanismos de gestión y control de dichas técnicas, así como su relación con las instalaciones tecnológicas adoptadas. Como ejemplo puede servir la adopción de preinstalaciones, para que en un futuro pudieran fácilmente integrarse otras instalaciones en el futuro, dotando al edificio de una gran flexibilidad.

1. **Análisis personal del comportamiento del edificio** en cuanto a las cargas térmicas a lo largo del año.

2. **Esquema de principio** de la instalación de Climatización.

3. Implantación de la instalación en las plantas del edificio, a escala suficiente para su correcta definición y comprensión, con leyenda adjunta de los elementos representados. Se recomienda utilizar colores en la definición de conductos y tuberías.

4. **Detalles constructivos** de los puntos más significativos de la solución: ubicación de conductos, toberas, climatizadores en falso techo, impulsión de aire por suelo, rejillas de impulsión en bandeja, etc.

5. Situación de los **equipos** en el edificio con suficiente detalle.

Formato de entrega

Se entregará en formato papel, desde A3 hasta máximo A1. Tendrá la extensión que se quiera. Se entregará también en formato pdf, máxima extensión 10 Mb.

Fecha de entrega

16 de junio de 2015

Profesor responsable

Víctor Echarri Iribarren

Se expone a continuación el cartel anunciador de la exposición que se hizo en el Museo de la Universidad de Alicante durante el mes de junio de 2015:

Fig. 16. Cartel anunciador de la Exposición sobre el Concurso de Arquitectura, Energía y Medio Ambiente. Junio de 2015. MUA



También se recogen trabajos ganadores de la pasada edición del concurso, ya que no es posible hacerlo con los trabajos de este año debido a que van a presentarse en diversos Congresos y Concursos de Arquitectura y Cerámica.

Fig. 17. Primer Premio del Concurso de Arquitectura, Energía y Medio Ambiente. Junio de 2014. MUA

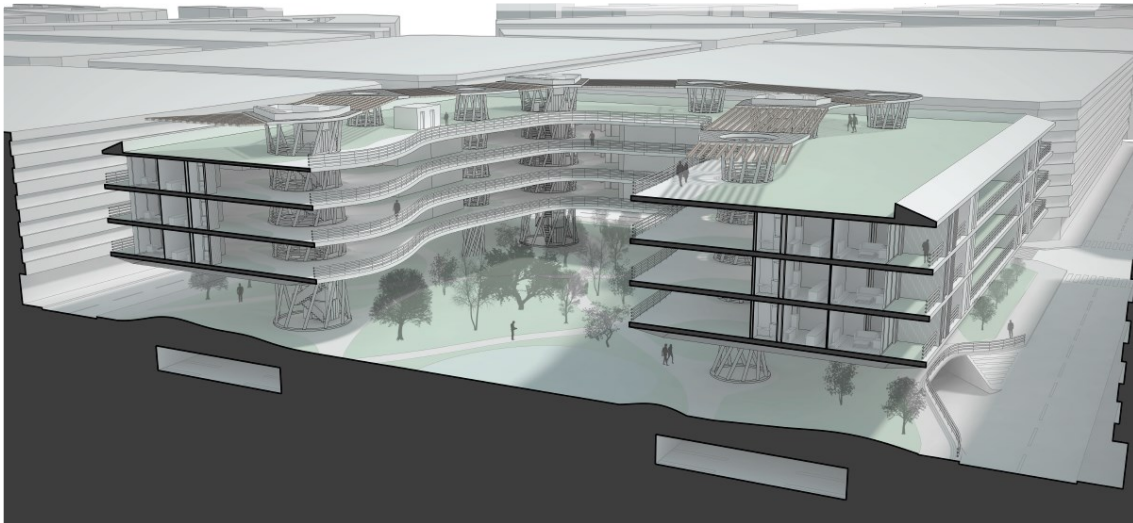


Fig. 18. Segundo Premio del Concurso de Cerámica, Arquitectura, Medio Ambiente. Junio de 2014. MUA

PATENTE INICIAL
El fabricante de esferas

El **CALEFACTOR CERÁMICO DE CAL** es un artefacto cerámico que proporciona calor de forma limpia y sostenible sin recurrir a la energía eléctrica. Se llena el recipiente cerámico de agua, una vez hecho esto se coloca el segundo en su interior (1), se rellena con agua (2), se introduce una cápsula de cal viva (3) y se cierra (4). A continuación, empieza a desprender calor a través del agua (5), la cual disipa el calor al exterior por radiación (6).

componentes

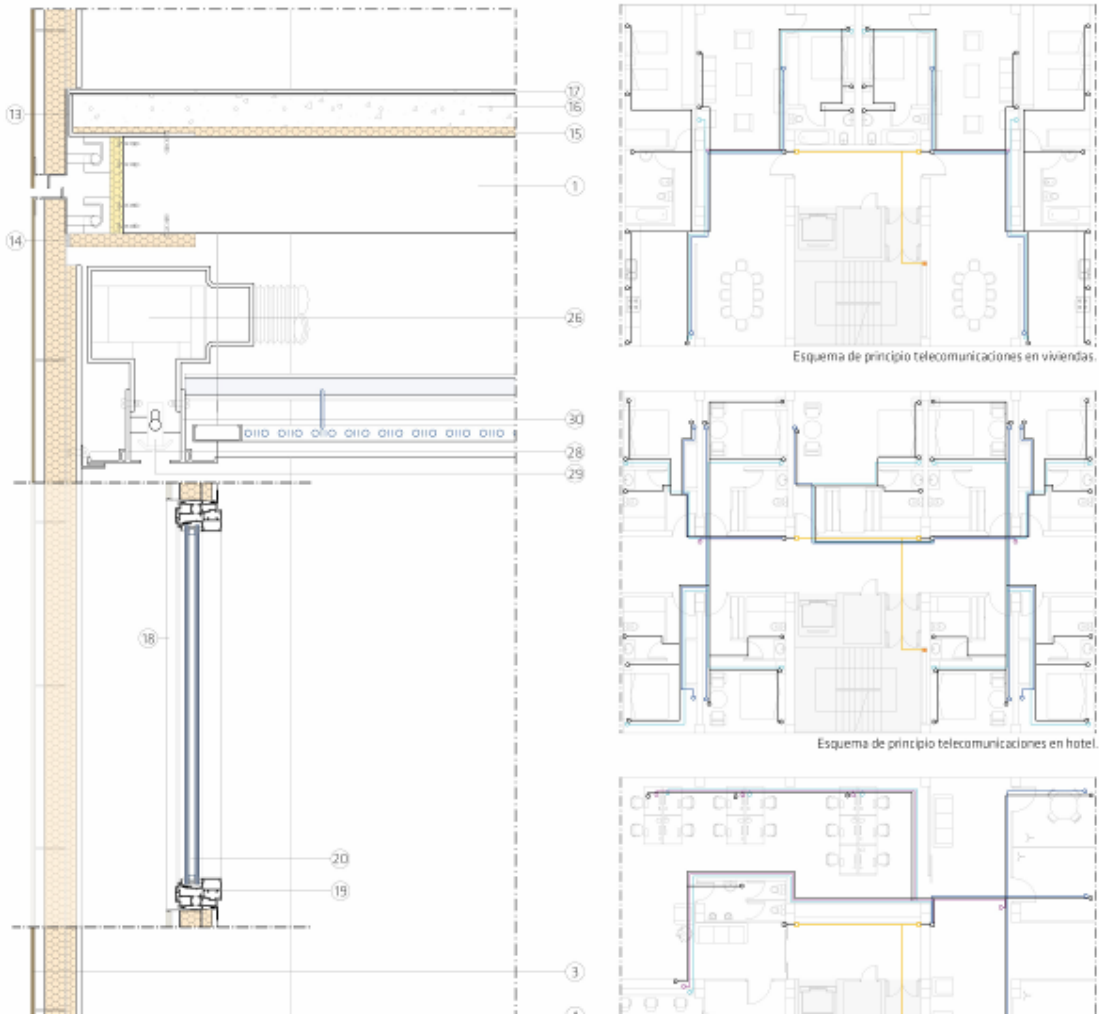
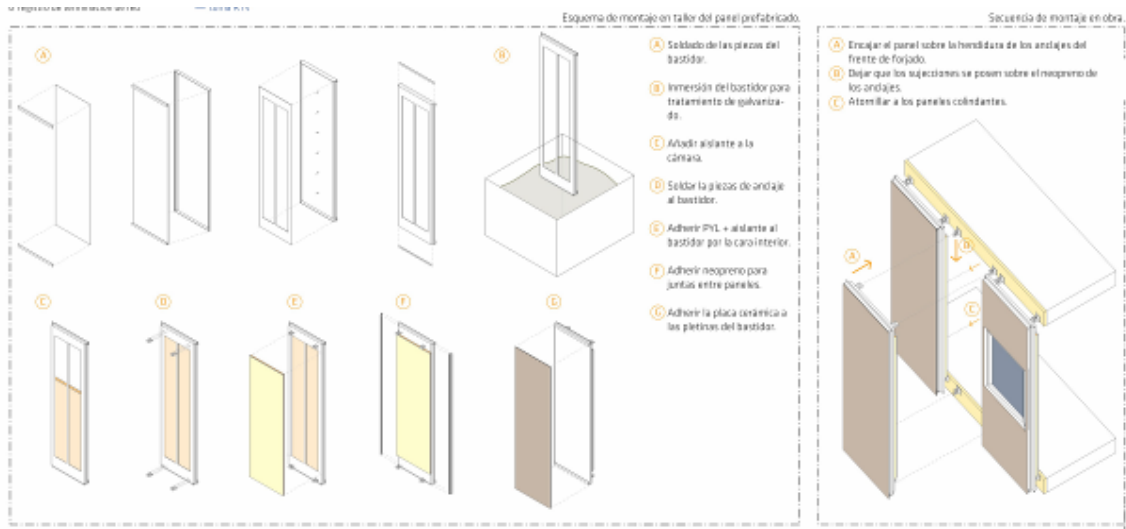
$$1.75L \text{ CaO} + 0.7L \text{ H}_2\text{O} = 3.5L \text{ Ca(OH)}_2 + 1308 \text{ Kcal}$$

REACCIÓN QUÍMICA
recipiente de 33.5 litros - 65 °C durante 7 horas

APLICACIÓN
calefactar estancias

El sistema aprovecha el poder calorífico de la cal para calefactar estancias a través de un sistema integrado en la arquitectura. El sistema parte del estudio del CALEFACTOR y sus pruebas empíricas para realizar un nuevo tipo de acondicionamiento: integrado, industrializado, reciclable y sin coste eléctrico.

Fig. 19. Tercer Premio del Concurso de Arquitectura, Energía y Medio Ambiente. Junio de 2014. MUA



3. CONCLUSIONES

La metodología de la Cátedra Marjal-UA, en la que se desarrollan trabajos interdisciplinarios entre alumnos de arquitectura de Holanda, Dinamarca, Alemania y España, y del Taller Cerámico de la Universidad de Alicante, dentro de la Red Internacional de Cátedras Cerámicas, en la que la Escuela de Arquitectura de Harvard es su mayor referente, ha supuesto un importante complemento docente que ha enriquecido la formación de los futuros arquitectos de la Universidad de Alicante. El Taller es una estrategia pedagógica capaz de promover la capacidad de “aprender a aprender” y “aprender a hacer”, al construir y poner en práctica los conocimientos adquiridos. El paralelismo del Taller con el concurso de Ideas establece una nueva variable a la metodología que fomenta una competitividad sana entre el grupo. Despierta en los alumnos un mayor interés y establece una nueva realidad paralela a la calificación final.

El concurso Arquitectura, Energía y Medio Ambiente ha supuesto una herramienta docente muy interesante y provechosa para el aprendizaje de los alumnos de 4º curso de Grado en Arquitectura y Grado en Fundamentos de la Arquitectura. La colaboración entre profesores de diversas Áreas de Conocimiento, como Construcciones Arquitectónicas, Acondicionamiento y Servicios, Proyectos Arquitectónicos y Urbanismo, ha hecho que el proceso proyectual de los alumnos se haya enriquecido de manera exponencial, y haya servido para plantear propuestas de proyecto integradas. Los conocimientos aprendidos por los alumnos en las diversas asignaturas de la titulación se han visto aplicados en un proyecto unitario, desarrollado a su vez por un trabajo en equipo de tres alumnos, autorizados a lo largo de más de quince semanas por diversos especialistas en el proyecto arquitectónico, en cuestiones medioambientales, y en cuestiones energéticas. El hecho de haber planteado un trabajo a modo de concurso con premios incluidos ha supuesto sin duda un importante elemento motivador.

El haber contado con críticos invitados de otras Escuelas de Arquitectura, como la Universidad de Navarra o la Universitat Internacional de Catalunya, además del ITC, Instituto Tecnológico de la Cerámica, o GBCE, Asociación con una larga experiencia en la evaluación del comportamiento energético de los edificios y su impacto ambiental, ha supuesto un importante valor añadido a la docencia, encajando muy adecuadamente, a nuestro entender, en los objetivos de aprendizaje planteados por el sistema Bolonia.

Además, el hecho de que algunos de los trabajos se vayan a presentar en los Congresos Internacionales “Eco-Architecture” y “Sustainable City”, organizados por el WIT, Wessex Institute of Technology, junto con el Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universidad de Alicante, en las personas de Víctor Echarri, Antonio Galiano, Angel González y M^a Isabel Pérez Millán, han hecho que los alumnos no hayan detenido el desarrollo de su proyecto una vez entregado y expuesto, sino que con ilusión siguen trabajando en sus propuestas hacia una arquitectura más saludable. El proceso de aprendizaje no se detiene, sino que salta de esfera, permitiendo a los alumnos adquirir la capacidad de presentación de sus investigaciones ante la comunidad científica. Liderados cada

uno de los grupos por un investigador del Grupo Tecnología y Sostenibilidad en Arquitectura, de la Universidad de Alicante, podrán cumplir este interesante objetivo en Alicante 2016, cuando se celebren en el mes de julio dichos Congresos.

En lo referente al acercamiento del trabajo desarrollado por el alumno a la praxis del arquitecto y al encargo y desarrollo de un producto real, la evaluación del sector cerámico no puede ser más satisfactoria. El contacto con las empresas del sector y con el Instituto de Tecnología Cerámica (ITC) ha resultado de enorme interés para la Escuela de Arquitectura de Alicante. La experiencia del Taller Cerámico de la UA ha generado nuevas aplicaciones de uno de nuestros materiales más tradicionales, obteniéndose reconocimientos en concursos nacionales de arquitectura. Entre ellos destaca el primer Premio del Concurso Internacional “Premios Cerámica” a los Arquitectos Jesús Olivares y Miguel Ródenas, por su proyecto de auditorio en La Algueña, hecho con Cerámica Irisada, que ha obtenido un importante reconocimiento internacional, publicándose en numerosas revistas de Arquitectura indexadas y otras revistas científicas. A su vez, el taller ha generado nuevas salidas profesionales en el sector cerámico gracias a la especialización.

4. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Las actividades docentes e investigadoras que se desarrollan en la Cátedra Marjal de la UA y en el Taller Cerámico dentro del convenio ASCER-UA han sufrido un proceso de adaptación en los estudios conducentes a la titulación de Arquitecto no exento de dificultades. Tras largos años de experiencia -10 en el Taller Cerámico y 8 en la Cátedra Marjal, antes convenio- se han consolidado las actividades anteriormente referidas. La gestión de la coordinación entre estas actividades hasta estado marcada por el fomento de una actitud participativa entre el profesorado de las áreas de Construcción y Acondicionamiento y Servicios. Todos los profesores han participado en la organización de conferencias y talleres, aunque en ocasiones ha sido necesario ajustar las siguientes incidencias:

Disparidad de objetivos docentes perseguidos en la docencia de las materias de 3º y 4º cursos de la titulación de Arquitectura.

Dificultad de emplear tiempo extracurricular para la organización de los eventos antes referidos. La atención de críticos invitados y conferenciantes supone un esfuerzo adicional que, principalmente en el caso de los Profesores Asociados, precisa de coordinación específica y reconocimiento curricular.

Las actividades de la Cátedra Marjal requieren de estancias específicas de otras Escuelas de Arquitectura en otros países europeos, resultando compleja la conciliación trabajo-familia.

La redacción de comunicaciones a los congresos internacionales antes referidos, como los del Wessex Institute of Technology, requiere de una específica coordinación de trabajo entre profesores y alumnos que se prolonga en el tiempo más allá del periodo docente del curso académico. A las actividades docentes

añadidas se precisa de una dedicación extracurricular, difícil por la exigencia de las actividades docentes del curso académico.

5. PROPUESTAS DE MEJORA

Las actividades que se vienen desarrollando están produciendo frutos satisfactorios, pero como sucede en cualquier espacio colaborativo profesor-alumno, no está exento de susceptibles mejoras. Se han mantenido algunas reuniones entre el profesorado participante, y se han propuesto líneas de trabajo para futuras ediciones. Estas son las más significativas para el periodo 2015-2017:

Resolver la coordinación de las actividades que se desarrollan en la Cátedra Marjal de la UA y en el Taller Cerámico con el resto de actividades extracurriculares, conferencias y cursos, que se organizan por parte de otras áreas de conocimiento en los estudios de Arquitectura de la UA.

Mejorar la difusión de los resultados obtenidos en los talleres organizados. Es cierto que se exponen en el MUA, en la sede de ASCER, en la sede de Marjal, y en las Escuelas de Arquitectura de Ámsterdam y Berlín. Pero entendemos que las publicaciones resultantes del trabajo colaborativo entre profesores y alumnos, que se hacen últimamente en formato digital, deberían llegar a un mayor número de estudiantes, profesores y profesionales de la Arquitectura. Es preciso diseñar un plan específico de difusión de los resultados, también por lo que se refiere a los medios de comunicación y redes sociales.

Es necesario lograr una mayor implicación de los alumnos extranjeros en la Cátedra marjal. Las dificultades de financiación de las estancias de estos alumnos y la movilidad hacen que muchos de ellos no se impliquen con suficiente energía en el desarrollo de los trabajos planteados en los talleres de sus Escuelas de origen.

Se debe continuar en la búsqueda de ejercicios prácticos de taller que conjuguen las dos disciplinas Construcción-Acondicionamiento y Servicios. Los resultados previos son mejores que cuando no se hacían actividades relacionadas o coordinadas, pero existe un amplio margen de mejora en este terreno.

Son todavía escasos los grupos de alumnos que han participado en los concursos de Arquitectura y Cerámica que envían sus propuestas a los concursos similares de ámbito nacional, organizados también por ASCER. Son en concreto los de la Feria CEVISAMA, Arquitectura e Interiorismo, y los de PFC de ASCER. Se requiere un plan de implicación y motivación de los alumnos para que hagan ese esfuerzo extra de adaptar sus propuestas a las características específicas de dichos concursos.

6. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

Estamos convencidos de la calidad de los resultados docentes e investigadores de estas Cátedras de Empresa. Los alumnos de Arquitectura valoran positivamente este acercamiento de la realidad empresarial a los proyectos de

Arquitectura. Nuestra ilusión es continuar con unas actividades que ayudan sin duda a mejorar la calidad docente e iniciar a los estudiantes de Arquitectura en el complejo mundo de la investigación.

En el próximo curso académico se iniciará el Master en Arquitectura, habilitante para el ejercicio de la profesión. Dicho Master incorpora por BOE, con un 50% en créditos totales, un Proyecto Final de Carrera. Las actividades que se vienen desarrollando en la Cátedra Marjal de la UA y en el Taller Cerámico han sido valoradas muy positivamente por la Comisión encargada de la redacción del Plan de Estudios y la metodología docente. Se ha hecho el encargo de organizar dos talleres relacionados con las actividades que se organizan con los estudiantes de Grado en Arquitectura:

- Taller GBCE de evaluación de impactos ambientales de la Arquitectura. Se encargará de ello el Taller Cerámico de la UA.
- Taller Building Information Modelling (BIM). Será responsable de este taller la Cátedra Marjal.

Estamos convencidos de que la experiencia previa conllevará en los futuros cursos académicos nuevas Patentes profesores-alumnos, y comunicaciones que se podrán presentar en congresos internacionales como iniciación a la investigación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, Domingo; CLIENTO SARLÍ, Alfredo (2005). “Edificaciones sostenibles: estrategias de investigación y desarrollo”, en *Tecnología y Construcción*. Vol. 21-1: pp. 15-30.
- ANDERMAN, L.H., & MIDGLEY, C. (1998). “Motivation and middle school students [ERIC digest]. Champaign, IL: ERIC Clearinghouse on Elementary and Early Childhood Education” Disponible en:
- ASCER ET ALT. (2003): *Guía de la Baldosa Cerámica*. Instituto Valenciano de la Edificación. Valencia.
- AUSUBEL, D.P., (1963): *The Psychology of meaningful verbal learning*. Grune and Stratton. New York.
- AZORÍN, Virtudes; CASSINELLO, Pepa.; CASSINELLO, Natalia.; SORTÍ, Ángela. (Eds.) (2013). *Resúmenes y Actas, Jornadas Internacionales de investigación en Construcción. Vivienda: pasado, presente y futuro*. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 21-22 noviembre de 2013. Disponible en:
- BARROS LAFUENTE, L. P. (2011) Ideas en torno al taller de arquitectura. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María.
- BARROS LAFUENTE, L. P. El taller de arquitectura en la UTFSM y el pensamiento complejo: una guía comentada. Universidad Técnica Federico Santa María. Chile 2011. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de:
- BERNARDOS DOMÍNGUEZ, Gonzalo (2009). “La creación y destrucción de la burbuja inmobiliaria en España”, en *ICE, La primera crisis global: procesos, consecuencias y medidas*, Nº 850: pp. 23-40. Disponible en:

- CARTER, G. (1995) "Save Energy: Build it Right First Time", en III International Congress Energy, Environment and Technological Innovation. Proceedings, Vol. 1: pp. 405-409.
- DE PUNSET, E. (2011). Excusas para no pensar: Cómo nos enfrentamos a las incertidumbres de nuestra vida. Destino. Barcelona: Destino.
- DE PUNSET, E. (2011): Excusas para no pensar: Cómo nos enfrentamos a las incertidumbres de nuestra vida. Destino. Barcelona: Destino, 2011.
- ECHARRI IRIBARREN, V. (2007). *Taller Cerámico 06*. Alicante: Edición Taller Cerámico - Universidad de Alicante.
- ECHARRI IRIBARREN, V. (2008): "Ceramics and systems installations between integration and design". ASCER (Coord.). *Public, Private, Ephemeral. Ceramics in architecture*, pp. 99 - 107. ASCER. Asociación española de fabricantes de azulejos y pavimentos cerámicos,. ISBN 978-84-612-1509-6.
- ECHARRI IRIBARREN, V. (2009). *Taller Cerámico 08*. Alicante: Edición Taller Cerámico-Universidad de Alicante.
- ECHARRI IRIBARREN, V., GONZÁLEZ AVILÉS, A. B. (2010). *Taller Cerámico 09*. Alicante: Edición Taller Cerámico - Universidad de Alicante.
- ECHARRI IRIBARREN, V., LÓPEZ RIVADULLA, J. (2008). *Taller Cerámico 07*. Alicante: Edición Taller Cerámico-Universidad de Alicante.
- ECHARRI V., GALIANO-GARRIGÓS, A., PÉREZ-MILLÁN, M. I., GONZÁLEZ-AVILÉS, A. B. (2014): "Conditioning systems by radiant surfaces: comparative analysis of thermal ceramic panels versus the conventional systems in a museum". *WIT Transactions on Engineering Sciences*. Volume 83. (ISSN: 1746-4471 Digital ISSN: 1743-3533).
- FLECHSIG, Karl-Heinz y SCHIEFELBEIN, Ernesto (2003): XX. "Taller educativo", en FLECHSIG, Karl-Heinz y SCHIEFELBEIN, Ernesto: *20 modelos didácticos para América latina*.
- FLECHSIG, KARL-HEINZ Y SCHIEFELBEIN, Ernesto. (2003). XX. Taller educativo. En *20 modelos didácticos para América latina*. Chile: Karl-Heinz Flechsig y Ernesto Schiefelbein, editores. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de:
- FUENTES ELECTRÓNICAS:
- http://158.170.35.104/arquitectura/romboarq/TALLER_ARQUITECTURA%20Y%20PENSAMIENTO_COMPLEJO.pdf
- http://161.111.231.211/files/FilesRoge/Abstracts_jorIntconst_2013.pdf Consultado el 29 de marzo de 2014.
- <http://peremarques.pangea.org/docentes.htm>
- http://redaberta.usc.es/aidu/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=24&limit=5&limitstart=230&order=name&dir=DESC&Itemid=8
- http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed421281.html Consultado el 10 de febrero de 2013.
- http://www.educoas.org/portal/bdigital/contenido/interamer/interamer_72/indice.aspx?culture=fr&navid=240
- <http://www.peremarques.net/actodid.htm#expoestu>
- http://www.revistasice.com/cache/pdf/ice_850_23_40_d61ad153da611cb998035c2497d74303.pdf Consultado el 1 de abril de 2014.
- LUMSDEN, L.S. (1994). Student motivation to learn (ERIC Digest No. 92). Eugene, OR: ERIC Clearinghouse on Educational Management. Disponible en:

http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed370200.html consultado el 20 de febrero de 2013.

- MARQUÈS GRAELLS, Pere. (2008). Los docentes: funciones, roles, competencias necesarias, formación. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de:
- MARQUÈS GRAELLS, Pere. (2010). La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de:
- MEDINA MOYA, J. L., JARAUTA BORRASCA, B., E IMBERNON MUÑOZ, F. (2010). *La enseñanza reflexiva en la educación superior*. Cuadernos de docencia universitaria 17. Barcelona: Editorial Octaedro.
- MEDINA MOYA, J. L., JARAUTA BORRASCA, B., E IMBERNON MUÑOZ, F. (2010). *La enseñanza reflexiva en la educación superior*. Cuadernos de docencia universitaria 17. Barcelona: Editorial Octaedro. Recuperado el 8 de mayo de 2011, de: <http://www.octaedro.com/pdf/16517.pdf>
- MEDINA MOYA, J. L., JARAUTA BORRASCA, B., e IMBERNON MUÑOZ, F. (2010): *La enseñanza reflexiva en la educación superior*. Cuadernos de docencia universitaria 17. Barcelona, Editorial Octaedro.
- Recuperado el 8 de mayo de 2011, de:
- RINCÓN, J.M^a., ROMERO, M., ALMENDRO, M.B. (2003): *Coficiente de fragilidad como medida más representativa de la resistencia a la abrasión de pavimentos cerámicos*. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, nº 42 (3), pp. 163-167.
- SANDOVAL, F., IBÁÑEZ, A. (2000): *Discusión sobre la influencia de la porosidad en la resistencia mecánica de las baldosas cerámicas*. Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, nº 39 (2), pp. 255-258.
- SCHWEITZER A. (1992). El taller Teoría y práctica en la docencia universitaria. Santiago, Chile: Ediciones CPU.
- Valiente-Ochoa E., Tort-Ausina, I. (2008). El aprendizaje basado en talleres: una experiencia docente. V Congreso Iberoamericano de Docencia universitaria, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- VALIENTE-OCHOA E., TORT-AUSINA, I. (2008): "El aprendizaje basado en talleres: una experiencia docente", en: V Congreso Iberoamericano de Docencia universitaria, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- ZUMTHOR, P. (2004). *Pensar la arquitectura*. Traducción de P. Madrigal. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.