

# NUEVAS APLICACIONES CERÁMICAS EN ARQUITECTURA. FILTROS Y PIELES

**M. Bartolomé Álvaro, J. Corrales García,  
M. Llorens Colera, J. Mira Peidro**

Instituto de Tecnología Cerámica (ITC).

Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas (AICE)

Universitat Jaume I. Castellón. España.

## RESUMEN

La ponencia se centrará en la presentación de cinco proyectos relacionados con los conceptos filtros y pieles, exhibidos durante las exposiciones de Trans/hitos 08 y Trans/hitos 09, desarrolladas en la feria Cevisama.

Ambos conceptos, han adquirido gran repercusión en la materialización de la arquitectura actual, entendiendo por "filtros" esos elementos que tienen la voluntad de diferenciar los espacios públicos de los privados, generando a su vez espacios de transición, generalmente insinuados o sugeridos, mientras que por "Pieles" concebimos esas capas exteriores que median entre el edificio y su entorno.

Proyectos a desarrollar:

- Filtros:
- Ondas orbitales (ITC-Alicer).
  - Mimbre cerámico (Roldán+Berengué Arquitectos).
  - Penetrables (estudio Entresitio).

- Pieles:
- Intersticios (ITC-Alicer).
  - Iglú cerámico (ITC-Alicer).

En el desarrollo de cada uno de los proyectos se estudiarán los siguientes puntos:

- Concepto.
- Descripción del proyecto.
- Desarrollo del sistema cerámico.
- Análisis e innovación del sistema.

## 1. INTRODUCCIÓN

El momento actual por el cual está atravesando la arquitectura, viene marcado por la singularidad que adquieren los proyectos, debido en gran medida a la búsqueda de una arquitectura de autor, donde cada arquitecto busca introducir una imagen propia. Estas nuevas tendencias implican al sector cerámico en el desarrollo e investigación de nuevos productos y sistemas, que permitan la aplicación de la cerámica en las líneas arquitectónicas existentes hoy en día.

Una de las Líneas de trabajo que se está llevando a cabo desde el departamento de diseño y arquitectura del instituto de Tecnología Cerámica (ITC), consiste en el desarrollo de proyectos que muestran los nuevos usos y las distintas funcionalidades que puede aportar la cerámica actual dentro de una multiplicidad de sugestivas formas.

## 2. DESARROLLO DE LOS PROYECTOS

### 2.1. Filtros.

Entendemos por "filtros" esos elementos que tienen la voluntad de diferenciar los espacios públicos de los privados, generando a su vez espacios de transición, generalmente insinuados o sugeridos.

#### 2.1.1. "Mimbre cerámico" (Roldán+Berengué Arquitectos).

En este proyecto el objetivo de los arquitectos es retroceder en el tiempo, cuando la cerámica antes de ser una unidad de repetición era una pieza individual, un recipiente. La pieza cerámica curvada juega a tejer una vasija que al mismo tiempo tiene dimensión humana y constituye una primera idea del espacio interior y de refugio. Recuerda los tejidos que se tienden sobre los puntales para formar una cabaña como la de las tribus nómadas y al mismo tiempo, es una cortina contemporánea de naturaleza textil y mineral.



Figura 1.

La estructura que compone el espacio consiste en una espiral formada por 32 mástiles metálicos de diferentes alturas, desde 3 a 4 metros, donde cuelgan 400 piezas cerámicas dobladas y cortadas en un formato alargado de 60x8 cm. Los mástiles al mismo tiempo hacen de urdimbre, donde las piezas cerámicas esmaltadas están atadas simulando una cenefa ondulante pendiente aún de ser terminada.

Hay muchos patrones posibles para este tejido, dentro de este proyecto se decidió escoger uno de máxima transparencia, para dar relieve a la luz que pasará a través de él.

Dentro del proceso de desarrollo del proyecto, los arquitectos plantean el diseño de unas piezas cerámicas curvas, que se anclan sobre los mástiles que forman la estructura mediante el empleo de unos pasadores que fijan las piezas.

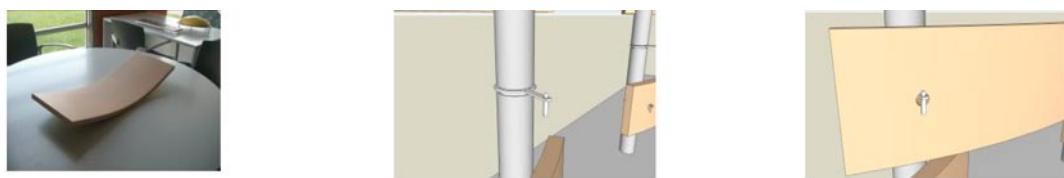


Figura 2.

La obtención de estas piezas curvas implica la creación de unos moldes específicos sobre los que colocar la pieza en su paso por el horno para obtener la forma deseada. Debido al encarecimiento que supone la creación de estos moldes, se proponen nuevas soluciones que mantienen el concepto, simplifican el proceso y permiten ajustarse al presupuesto, llegando finalmente a una solución que consiste en realizar un doblado de la pieza únicamente en sus extremos, manteniendo su parte central recta.

Durante el proceso de fabricación el primer paso consiste en el corte por chorro de agua de las piezas base de porcelánico esmaltado de 60x60cm en dos tonalidades, gris claro y oscuro, a partir de las cuales se obtienen las piezas que conforman el espacio.

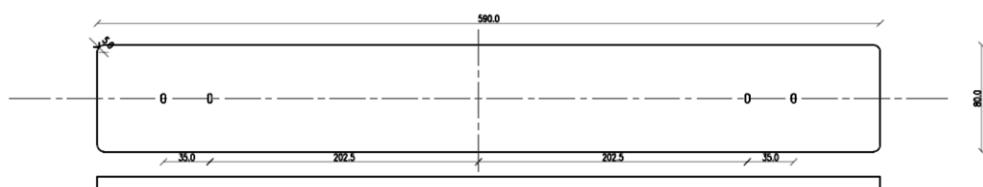


Figura 3.

Como podemos observar en la imagen anterior la pieza viene provista de dos pares de agujeros que permiten la fijación de las mismas sobre la subestructura. La forma de estos agujeros ha ido variando en función del sistema de fijación a emplear. Inicialmente se plantean formas circulares en relación al primer tipo de anclaje, mientras que finalmente se opta por un diseño alargado que permite el paso de las bridas.



Figura 4.

Por último, una vez obtenida la pieza preliminar se procede a su doblado. Este proceso radica en volver a someter a la pieza cerámica a una segunda cocción donde se consigue que la pieza alcance un estado plástico que permita adaptar su forma a la del molde sobre el que se apoya. Teniendo en cuenta las premisas anteriores, se emplea un bloque en forma de prisma rectangular refractario estándar a modo de molde.

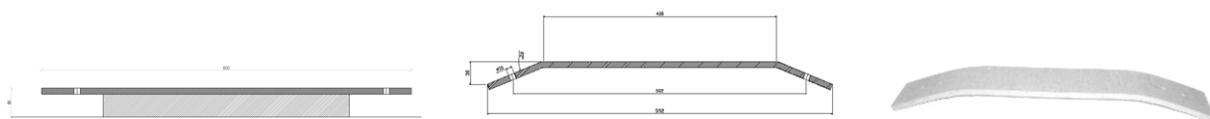


Figura 5.

Otro de los aspectos que evoluciona con la creación de esta nueva pieza es la fijación de la misma, ya que como hemos comentado anteriormente, inicialmente se plantea el empleo de unas fijaciones formadas por unos pasadores para las piezas curvadas, aunque finalmente se opta por "atar" las piezas sobre la estructura para simplificar el montaje del espacio.

La evolución de este concepto lleva al empleo de bridas, las cuales permiten fijar en dos puntos las piezas cerámicas sobre los mástiles, haciéndolas pasar a través de las dos perforaciones realizadas en cada uno de los extremos de las piezas cerámicas.



Figura 6.

En el proceso de diseño de sistemas de similares características técnicas, se debe tener en cuenta que el anclaje ejerza la suficiente presión para mantener la pieza cerámica en su posición sobre el mástil.

Para la obtención de las piezas deseadas, se unieron los procesos de corte y doblado en piezas de porcelánico, en los cuales se analizaron la variación de tensiones que podrían influir en el doblado de las piezas debido a las perforaciones.

Estas técnicas han ofrecido y siguen ofreciendo múltiples posibilidades formales a aplicar sobre las piezas cerámicas.

### 2.1.2. "Ondas orbitales" (ITC-Alicer).

Una de las acepciones de la palabra "Onda", según el diccionario de la RAE, es: "cada una de las curvas, a manera de eses, que se forman natural o artificialmente en algunas cosas flexibles..."

La onda también es definida como un movimiento que se propaga a través del espacio transportando energía.



Figura 7.

Este espacio consiste en una instalación construida sobre una estructura metálica que describe una trayectoria ondulante que el espectador puede recorrer siguiendo un movimiento radial.

Si la instalación presenta un aspecto y color neutro en su exterior, en el interior de la misma se combinan distintos materiales cuyos contrastes producen que la cerámica evoque sensaciones: neutralidad, calidez, sensitividad, abstracción... la cerámica aquí se alza desde el suelo y se expande, describiendo movimientos sinuosos, generando geometrías y tres tipos distintos de cerramientos que ejemplifican a su vez sucesivos modelos aplicables como solución en la edificación o interiorismo.

En el diseño del espacio, dos de los modelos empleados utilizan una adaptación de sistemas de colocación consolidados en el mercado, mientras que el tercer modelo utiliza un sistema de colocación por presión diseñado para este espacio.

Este tercer modelo adopta la forma de una celosía con gran expresividad formal que se consigue con la variación de la posición de un número reducido de piezas cerámicas, dispuestas sobre una estructura reticular metálica; además el diseño de la celosía deja oculta la estructura incluso en las partes huecas del filtro.

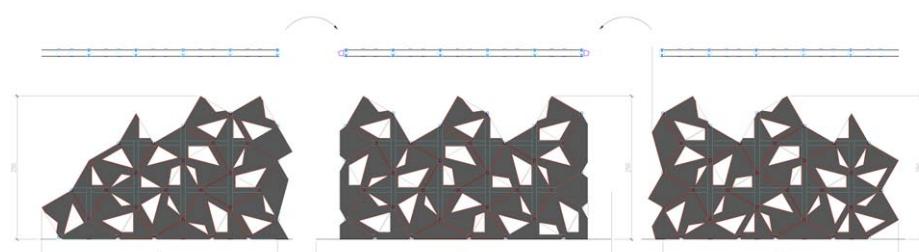


Figura 8.

Para la obtención de las diferentes piezas que componen la celosía, partimos de dos piezas base de porcelánico esmaltado, una de 120 x 60cm y otra de 60x60, sobre las cuales se realiza un corte por chorro de agua para obtener las piezas con la forma deseada.



Figura 9.

La colocación de las piezas sobre la subestructura se ha realizado con un sistema de fijación por presión, compuesto por una estructura metálica y un único anclaje. El anclaje está formado por una pletina circular con cuatro perforaciones dispuestas de forma radial, con una barrilla roscada soldada en su centro y un disco de gomas dispuesto en la cara interior de la pletina para proteger la pieza cerámica una vez instalada.

La pieza cerámica se sitúa en su posición sobre la estructura y a continuación se enrosca el anclaje en un agujero roscado realizado en la estructura, de tal forma que presione a la pieza por una esquina. Cada una de estas fijaciones presiona a cuatro piezas simultáneamente. Una vez terminado el proceso de colocación, cada una de las piezas cerámicas queda fijada por los anclajes en cuatro puntos, excepto las situadas en los extremos, que quedan fijadas únicamente en dos puntos.

Se ha diseñado una herramienta especial que se introduce en las cuatro perforaciones radiales de la pletina para facilitar el enroscado sobre la estructura.



Figura 10.

En el proceso de diseño de sistemas de similares características técnicas se debe tener en cuenta que: se debe prestar especial atención en la resolución de los encuentros en esquinas y controlar correctamente el ancho de junta en toda su longitud, y además podría preverse el empleo de piezas con diferente espesor para permitir el correcto funcionamiento del sistema de fijación a presión.

El empleo de una fijación por presión abre nuevas posibilidades de aplicación de la cerámica.

### 2.1.3. "Penetrables C" (estudio Entresitio).

Estudio Entresitio plantea un espacio de hiperdensidad cerámica a la manera de los "Penetrables" del artista plástico venezolano Jesús Rafael Soto (1923-2005), considerado uno de los iniciadores y de las principales figuras del movimiento artístico denominado Cinetismo. Soto concibió los "Penetrables" como una densa masa vibrante capaz de absorber al espectador que "penetra" dentro de la obra, con la intención de demostrarle al hombre que forma parte del espacio. Así, estas obras parten de estructuras geométricas de las que penden innumerables hilos delgados de plástico, metal, tela u otros materiales agrupados en volúmenes que el espectador puede atravesar.



Figura 11.

El espacio ideado por entresitio "Penetrable C" está construido mediante hilos de cerámica y se asemeja a las antiguas cortinas utilizadas para impedir la entrada de insectos en la vivienda, sólo que, en este caso, los canutillos que componen la cortina son de cerámica.

El espectador puede entrar y "envolverse" en este lugar en el que la cerámica, el sonido y la densidad buscan materializar la noción de un espacio sensorial, cambiante con el espectador y capaz de actuar sobre él.

Durante el proceso de diseño inicialmente se plantea la obtención de las piezas mediante el empleo de una extrusora manual, diseñando para ello una boca de extrusión especial que permite la obtención de los canutillos. Despues de realizar varias pruebas se descarta este proceso, debido a la curvatura que adquieren las piezas al salir de la extrusora como consecuencia de la diferencia de presiones que influyen sobre la pieza durante su salida por la boca de extrusión.



Figura 12.

Finalmente se opta por el empleo de piezas cerámicas reutilizadas, empleadas en los hornos de cocción del material cerámico como protección del cableado de sondas de temperatura.

Se emplearon 40000 "canutillos" cerámicos con 50 mm de una longitud, 9mm de diámetro y 1,5mm de espesor.



Figura 13.

El sistema utilizado para la formación de los hilos cerámicos consiste en el empleo de sucesivos elementos longitudinales metálicos, doblados en ambos extremos en forma de gancho. Los elementos se engarzan unos con otros por sus extremos, al mismo tiempo que alojan en su parte rectilínea los canutillos cerámicos.



Figura 14.

En el proceso de diseño de sistemas de similares características técnicas se debe tener en cuenta, que se precisa de una protección para las piezas cerámicas que evite su rotura cuando estas ocasionalmente entren en contacto.

Uno de los valores a destacar en la realización del proyecto, es el empleo de técnicas tradicionales para resolver situaciones actuales. En este caso esta técnica nos permitiría resolver un sistema que permitiría su aplicación en el diseño de filtros a emplear como separadores visuales entre espacios.

## 2.2. Envolventes.

Por "Pieles" concebimos esas capas exteriores que median entre el edificio y su entorno.

### 2.2.1. "Iglú cerámico" (Alicer).

Se conciben dos lecturas para el diseño de este proyecto, en la primera de ellas se relaciona este espacio con el tipo de vivienda de los pueblos que deben

convivir y adaptarse a las temperaturas más frías y a un entorno en ocasiones salvajemente hostil. Por otro lado, la segunda lectura establece relación con un observatorio, tanto por su forma esférica, como por su funcionalidad que consiste en poder ver más allá, lectura en la que ALICER-ITC se basa para inspirarse y lanzar nuevas ideas y propuestas de producto.



Figura 15.

El proyecto plantea un espacio expositivo dedicado a mostrar las últimas tendencias en interiorismo y arquitectura de una manera gráfica e ilustrativa, teniendo en cuenta desde el principio que pudiera ser fácilmente desmontado, transportado y vuelto a montar en cualquier otro lugar, con el fin, de ser reutilizado para diversos usos cotidianos.

La función principal del espacio se basa en exponer a los visitantes las últimas tendencias de diseño en interiorismo para así darlas a conocer al público. Con este fin, se plantea utilizar la forma de semiesfera como espacio expositivo.

Para resolver el revestimiento de esta semiesfera con material cerámico y tras barajar distintas opciones, se opta por un revestimiento en escamas. Al subdividir la semiesfera en 16 facetas sobre su perímetro y en 12 secciones en altura se crean caras trapezoidales planas que se pueden realizar fácilmente con cerámica.

La estructura empleada para sustentar este revestimiento está formada por 16 costillas de madera, las cuales se atornillan sobre una base metálica en su parte inferior, y sobre un cenit en su parte superior.

Además en su parte intermedia aparece otro anillo que proporciona rigidez al conjunto.



Figura 16.

El recubrimiento cerámico está formado por 168 piezas de porcelánico rectificado de 1200x600x12mm, blanco en masa, de 2'05 g/cm<sup>3</sup> de densidad y con un acabado superficial rugoso.

Para que las piezas cerámicas acoplen bien a la forma que definen las costillas, se les somete a un corte por chorro de agua, que permite dar a las piezas esa forma trapezoidal, para que en su conjunto describan el triángulo formado por las facetas que se forma entre dos costillas consecutivas.

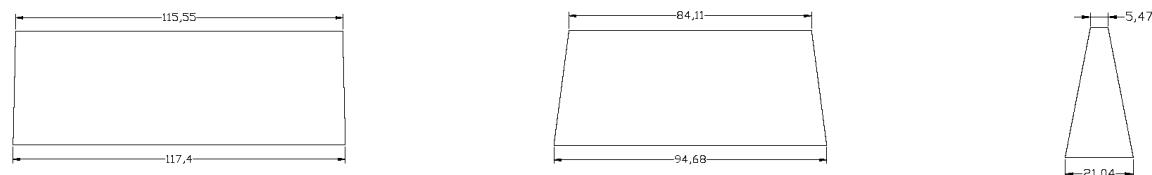


Figura 17.

La fijación de las piezas a las costillas estructurales se realiza con un anclaje que tiene dos grapas simétricas giradas entre si un cierto ángulo, para permitir la sujeción de piezas que no encuentran en el mismo plano. Cada una de las grapas es capaz de aguantar la parte inferior de la pieza cerámica que tiene encima, y a la vez la parte superior de la pieza que tiene debajo. De esta forma cada anclaje formado por dos grapas sostiene cuatro piezas, y simultáneamente cada pieza es sostenida por cuatro anclajes.

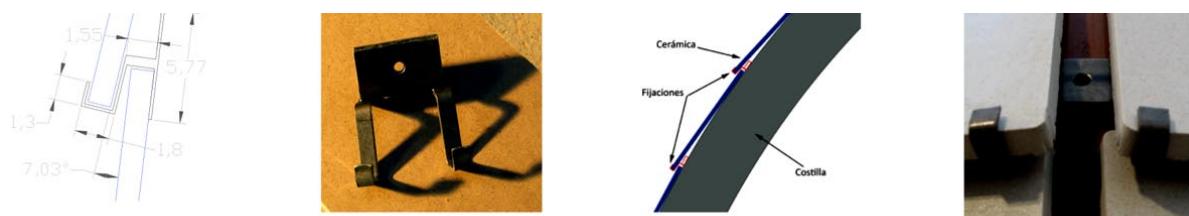


Figura 18.

El montaje del recubrimiento basado en la superposición de piezas cerámicas, sigue el siguiente proceso:

- Primero se encaja la pieza por su canto superior en la parte inferior de las grapas que tiene encima.
- Despues se hace girar la pieza alrededor del eje que definen los dos puntos en los que ésta queda tocando las dos grapas de su parte inferior.
- Finalmente se deja deslizar la pieza hasta que ésta reposa sobre sus dos grapas inferiores, teniendo cuidado de que los cantos laterales de las piezas queden equidistantes con respecto al resto.

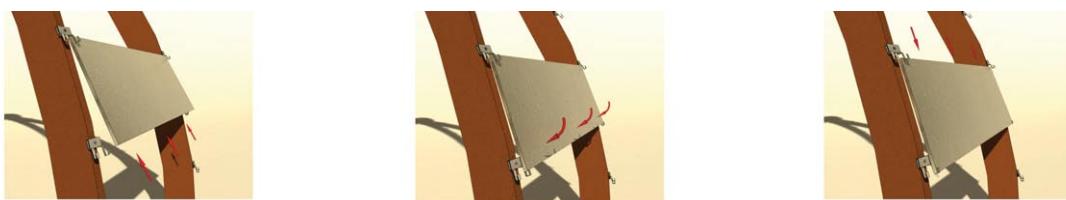


Figura 19.

Como punto final, destacar que este sistema nos ofrece la posibilidad de cubrir superficies curvas con materiales cerámicos, como una envolvente que funciona como cerramiento y cubierta.

### 2.2.2. "Intersticios" (Alicer).

Esta intervención pretende responder a la actual sensibilidad del neo-nómada creando un espacio para que pueda ser contemplado desde el movimiento, acorde con los aumentos en la velocidad de la actividad social. Al mismo tiempo trata de potenciar el carácter del nómada de hoy, marcado por los rasgos de índole líquida, efímera, tangencial, intersticial o fungible, tan característicos como la contemporaneidad, originados por la intensificación de la aceleración de las comunicaciones, el transporte, el flujo de ideas, los avances en los desarrollos tecnológicos... sin discutir aquí las repercusiones positivas o negativas para los distintos colectivos sociales. Lo que sí parece indiscutible es que sin esos veloces cambios globales sería difícil explicar la actual interconexión.



Figura 20.

El proyecto está formado por tres poliedros metálicos lacados en blanco de unos tres metros de altura sobre una base de algo más de un metro que se disponen trazando un recorrido no centralizado, en el que el visitante transita de manera tangencial.

El diseño de los tres cuerpos poliédricos se orienta a la constitución de una celosía por la que se destila luz y movimiento. Así pues, en concordancia con este perfil, el espacio se caracteriza por ser efímero, fungible, causando cero impacto ambiental. Vivimos entre los lugares y siempre en movimiento; los intersticios protagonizan el nuevo espacio contemporáneo.

Cada uno de estos volúmenes está recubierto con 21 piezas cerámicas de gres porcelánico con varios acabados; las formas de las piezas permiten que cada una de ellas se una a la siguiente, de este modo van acoplándose a través de los vértices de estas uniones. La celosía se compone a partir de siete piezas y sus simétricas.

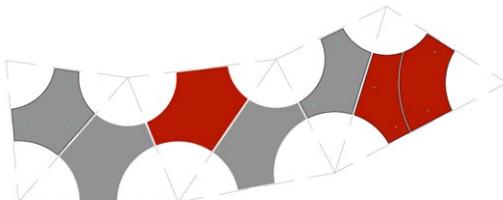


Figura 21.

Para la obtención de éstas, partimos de tres piezas base de porcelánico esmaltado, de formato 90x60, 49x98, y de 120x60, sobre las cuales se realiza un corte por chorro de agua para obtener las piezas finales con la forma deseada. Durante el proceso de corte se realizan sobre la pieza unas perforaciones transversales que se utilizan para su fijación.

Algunas de estas piezas están decoradas con la tecnología de impresión a base de pigmentos orgánicos, pudiendo obtener así piezas decoradas con imágenes, textos, etc.

La fijación se realiza mediante el atornillado de las piezas sobre la subestructura de acero, colocando entre ellas unos separadores en forma de casquillo metálico cuya función radica en mantener una separación uniforme entre las dos superficies, permitiendo al mismo tiempo el paso de los tornillos por su interior.



Figura 22.

Como puntos a destacar dentro de este proyecto, podríamos resaltar el gran abanico de posibilidades que nos puede brindar la utilización del corte por chorro de agua a la hora de generar nuevos efectos sobre las piezas y permitir su adaptación sobre superficies irregulares.

También comentar que uno de los requisitos que debía cumplir el sistema de fijación de las piezas es que fuera desmontable. Por lo tanto, sistemas como el atornillado de las piezas sobre la subestructura nos permite sustituirlas con facilidad, requerimiento indispensable en la adaptación de este proyecto a espacios urbanos como punto de información.

### 3. CONCLUSIONES

Después del estudio realizado podemos observar como la cerámica, además de ser un material que destaca por su excelente adecuación a los requerimientos exteriores, ofrece la posibilidad de asumir los nuevos retos que requiere la arquitectura contemporánea.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el impulso proporcionado a este proyecto por parte de la Generalitat Valenciana a través del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria (IMPIVA) y a la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). También agradecemos el apoyo de la Asociación Española de Fabricantes de Azulejos Pavimentos y Baldosas Cerámicas (ASCER) y la colaboración de la organización del certamen CEVISAMA y la Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación (DDI).

### BIBLIOGRAFÍA

- [1] **Transhitos 2008, Muestra de Arquitectura e Interiorismo en Cerámica** bajo El lema de “**Nómadas**”.
- [2] **Transhitos 2009, Muestra de Arquitectura e Interiorismo en Cerámica** bajo El lema de “**Redes**”.